AUTORITÀ PORTUALE SALERNO

COMUNE DI SALERNO

R.T.

- Pica Ciamarra Associati - PCAint srl capogruppo
- Arch Team Adinolfi Associati
- arch. Francesco Alfano
- In.Co.Se.T. srl

geologia prof.geol.Domenico Calcaterra

consulenza geotecnica/idraulica prof.ing.Carlo Viggiani

strutture ing. Giampiero Martuscelli

80123 Napoli – Posillipo 176 pbx +39 081 5752223 fax +39 081 5755952 www.pcaint.eu email pca@pcaint.eu

CERTIFICATO ISO 9001:2000
n° reg. IQ NET: IT-29100

titolo

Salerno Porta Ovest 1° Stralcio - 2° Lotto

Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti

data gennaio 2010

scala --

PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE
05	agosto 2011	aggiornamenti
06	novembre 2011	prescrizioni CSLP
07	marzo 2012	validazione

prog 0611/b1 int

file IR2.doc

Tav. N° C2

REDATTO SQ

VERIFICATO RBS

elaborato di proprietà del R.T. vietato riprodurlo o renderlo noto a terzi senza autorizzazione. Legge 22.04.41 n.633 art. 2575 e sgg. C.C.

Responsabile del Procedimento ing. Domenico Barletta

SOMMARIO

PARTE PRIMA – DESCRIZIONE DELLE OPERE 6

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI 9
Normativa vigente 10
Qualità dei materiali 16

R IMPIANTI DI VENTILAZIONE IN GALLERIA 17
R00 Impianti di ventilazione in galleria - Generalità 18
R01 Impianti di ventilazione gallerie 21
R02 Impianti di ventilazione bypass gallerie 22
R03 Impianti di ventilazione locali tecnici a servizio delle gallerie 23
R04 Apprestamenti di sicurezza definitivi per la galleria Seminario Canna Sud 24

S IMPIANTI IDRICI E DI SMALTIMENTO 26
S00 Impianti idrici e di smaltimento - Generalità 27
S01 Impianti idrici ed innaffiamento 28
S02 Smaltimento acque bianche e nere locali tecnici 30

V IMPIANTI ANTINCENDIO 31
V00 Impianti antincendio - Generalità 32
V01 Reti idranti 33
V02 Centrali di pressurizzazione antincendio 35

W ILLUMINAZIONE IN GALLERIA 40
W00 Illuminazione in galleria - Generalità 41
W01 Corpi illuminanti per gallerie 44
W02 Illuminazione a LED per percorsi pedonali in galleria 47

X ILLUMINAZIONE STRADALE 49
X00 Illuminazione stradale - Generalità 50
X01 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio led da 76W su palo 55
X02 Armature stradali a 98 LED 58
X03 Armature stradali a 98 LED (triplo corpo) 61
X04 Apparecchi di illuminazione stradali:apparecchio led da 76W su palo (bordo ponte) 63
X05 Apparecchi di illuminazione stradali:apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su paletto con corpo LED ad incasso per illuminazione marciapiede 65
X06 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su paletto basso 68
X07 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su paletto alto 70

X08 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su staffa 72
X09 Apparecchi di illuminazione stradali: proiettori per illuminazione verde da 35W 74
X10 Rete di illuminazione stradale: cavi, cavidotti e pozzetti 75
X11 Quadri elettrici per illuminazione stradale 77
X12 Apparecchi di illuminazione stradali: proiettore a incasso per illuminazione scale da 18W 80
X13 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione HID da 60W a parete 81
X14 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione HID da 60W a parete 82
X15 Quadro elettrico area deposito 84

Y IMPIANTI ELETTRICI 87
Y00 Impianti elettrici - Generalità 88
Y01 Cabine MT/BT 97
Y02 Quadri BT 98
Y03 Impianto di illuminazione locali tecnici 101
Y04 Impianto di f.m. locali tecnici e by-pass 103
Y05 Impianti speciali locali tecnici e by-pass 105
Y06 Impianti di terra 106
Y07 Distribuzione elettrica principale 107
Y08 Cavi MT, cavi BT e condotti sbarre 109

Z SEGNALETICA LUMINOSA ED IMPIANTI DI SICUREZZA IN GALLERIA 113
Z00 Segnaletica luminosa ed impianti di sicurezza in galleria - Generalità 114
Z01 Stazioni di emergenza 115
Z02 Impianti di rivelazione incendi 119
Z03 Impianti TVCC 122
Z04 Semafori, PMV, segnaletica di emergenza 130
Z05 Impianti di comunicazione radio 133
Z06 Sistemi di gestione e controllo 134
Z07 Collegamento telematico alla sede Anas di Salerno 151
Z08 Apprestamenti di sicurezza definitivi per la galleria Seminario Canna Sud 153

PARTE SECONDA - SPECIFICHE TECNICHE 155

14.01 IMPIANTI ELETTRICI 156
14.01.01 Quadri di media tensione 157
14.01.02 Trasformatori in resina MT/BT 168
14.01.03 Quadri elettrici principali 171

14.01.04 Quadri elettrici secondari....176
14.01.05 Interruttori BT....181
14.01.06 Cavi BT....195
14.01.07 Cavi MT....197
14.01.08 Condotti sbarre....198
14.01.09 Quadri di rifasamento....203
14.01.10 Gruppi elettrogeni....206
14.01.11 Gruppi di continuità assoluta....214
14.01.12 Barriere tagliafuoco....221
14.01.13 Corpi illuminanti nei locali tecnici....222
14.01.14 Sonde e regolatori di flusso....223
14.01.15 Pozzetti di distribuzione interrata....238
14.01.16 Cassette e scatole....239
14.01.17 Tubi per distribuzione e cavidotti....240
14.01.18 Lampade....244
14.01.19 Prese elettriche di servizio, prese CEE ed accessori....245
14.01.20 Avviatori....247
14.01.21 Illuminazione a led puntiformi per percorsi pedonali in galleria....254
14.01.22 Rilevazione incendi nei locali tecnici....256
14.01.23 Impianto di terra....265
14.01.24 Canali metallici portacavi....269
14.01.25 Cassette per alimentazione corpi illuminanti in galleria....274
14.01.26 Illuminazione a led tubolari per percorsi pedonali in galleria....276
14.01.27 Corpi illuminanti per galleria....279
14.02 SEGNALETICA LUMINOSA ED IMPIANTI DI SICUREZZA IN GALLERIA....281
14.02.01 Stazioni di emergenza....282
14.02.02 Centrale telefonica....284
14.02.03 Cavi telefonici multicoppia....285
14.02.04 Telecamere....286
14.02.05 Giunti di spillamento....288
14.02.06 Box ottici....290
14.02.07 Sistemi di elaborazione delle immagini video....291
14.02.08 Cavi per impianto radio....292
14.02.09 Antenne per impianto radio....298
14.02.10 Stazioni trasmissione radio....304
14.02.11 Pannelli a messaggio variabile....312
14.02.12 Semafori....316
14.02.13 Cartelli segnaletici luminosi di emergenza....317

14.02.14 Centrale di rivelazione incendi con cavo termosensibile 321
14.02.15 Cavo termosensibile 323
14.02.16 Sistema automatico di gestione del traffico 324

14.03 AUTOMAZIONE E TELECONTROLLO 327
14.03.01 Cavo ottico monomodale 328
14.03.02 Cavo ottico multimodale 330
14.03.03 PLC 332
14.03.04 Switch Ethernet 336
14.03.05 Cavi in rame multicoppia 337
14.03.06 Cablaggio strutturato 338
14.03.07 Armadi in lamiera 346
14.03.08 Armadi in acciaio inox 350
14.03.09 Pannello operatore 354
14.03.10 Remote I/O 355

14.04 IMPIANTI DI VENTILAZIONE 358
14.04.01 Acceleratori assiali 359
14.04.02 Dispositivo ottico per la misura della concentrazione di CO ed OP 362
14.04.03 Dispositivo ottico per la misura della concentrazione NO/NO_2, OP e T 364
14.04.04 Anemometro ad ultrasuoni per la misura della velocità e della direzione del flusso d'aria 366
14.04.05 Canali quadrangolari di distribuzione dell'aria 368
14.04.06 Condizionatore autonomo dual split 372
14.04.07 Bocchetta di ripresa dell'aria 374
14.04.08 Sonde di pressione differenziale per aria 375
14.04.09 Griglia di sovrapressione 376
14.04.10 Estrattori d'aria cassonati 377
14.04.11 Ventilatori Bypass 378
14.04.12 Serranda tagliafuoco a magnete 379
14.04.13 Bocchetta di ripresa dell'aria in alluminio anodizzato 380
14.04.14 Serranda tagliafuoco a fusibile 381
14.04.15 Sensore per la misura della concentrazione NO 382

14.05 IMPIANTI IDRICI ED INNAFFIAMENTO 383
14.05.01 Gruppo di pressurizzazione 384
14.05.02 Tubazioni in acciaio 388
14.05.03 Pozzetto prefabbricato 392
14.05.04 Chiusini in ghisa 393
14.05.05 Tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità interne ai fabbricati 394

14.05.06 Collettori di scarico in polietilene ad alta densità per installazioni interrate 397
14.05.07 Vaso di espansione chiuso 400
14.05.08 Tubazioni in polietilene ad alta densità - pead 401
14.05.09 Riduttore di pressione con attacchi flangiati 403
14.05.10 Gruppo premontato di disconnessione idraulica 404
14.05.11 Boiler elettrico 405
14.05.12 Valvola a galleggiante 406
14.05.13 Valvolame 407
14.05.14 Elettropompe 408
14.05.15 Ala gocciolante 412
14.06 IMPIANTI ANTINCENDIO 413
14.06.01 Gruppi di pressurizzazione antincendio 414
14.06.02 Materiali per la protezione antincendio 418

PARTE TERZA ONERI E NORME DI MISURAZIONE 420
Oneri generali inclusi in tutti i prezzi di elenco 421
Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti elettrici 425
Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti meccanici 430
Oneri e norme di misurazione degli impianti elettrici 435
Oneri e norme di misurazione degli impianti meccanici 439

PARTE PRIMA – DESCRIZIONE DELLE OPERE

La presente sezione include l'individuazione e la descrizione degli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo.

L'insieme di tali elementi, individuati ed ordinati secondo un criterio tecnologico-operativo, è da intendersi non esaustivo degli obblighi dell'appaltatore, e ciò nel senso specificato alla precedente "Normativa generale".

L'appalto infatti include, e compensa con il suo prezzo a forfait globale, non soltanto la realizzazione degli elementi tecnico-operativi oggetto dell'appalto, così come elencati e descritti nel presente capitolato, ma anche tutti gli altri oneri ed obblighi e quant'altro indicato, nel Contratto e negli altri allegati di appalto.

L'elenco elementi che segue è articolato per schede; queste indicano:

- il codice ed il titolo dell'elemento;
- la sua localizzazione;
- la sua descrizione;
- le sue prestazioni;
- il rinvio alle specifiche tecniche;
- dettagli grafici tipologici

Le localizzazioni sono da considerarsi integrative dei grafici, nel senso che si intende inclusa nell'appalto la realizzazione degli elementi sia nelle localizzazioni indicate in forma generale dal presente capitolato che nelle localizzazioni più puntualmente definite dai grafici ed allegate legende.

Le descrizioni completano ed integrano le indicazioni fornite dai grafici e dalle relative legende, elenco materiali ed altri elaborati di progetto: tutto quanto in esse indicato costituisce obbligo e onere minimo assunto senza riserva alcuna dall'Appaltatore e interamente compensato con il prezzo a forfait globale dell'appalto.

Nelle descrizioni degli elementi e relativi dettagli grafici tipologici vengono individuate le condizioni di realizzazione e le relative soluzioni di progetto. Queste hanno valore normativo generale, restando cura ed onere dell'Appaltatore l'elaborazione di eventuali soluzioni di cantierizzazione di dettaglio comunque conformi sia agli standard, obiettivi e richieste prestazionali di progetto che conformi alla normativa vigente; tali soluzioni, da sottoporre tutte all'approvazione della D.L: ed al visto del progettista, vanno predisposte nei tempi idonei al regolare andamento del cantiere e dei suoi approvvigionamenti, secondo il piano operativo e tenendo conto dei necessari tempi di verifica ed approvazione.

Tutte le opere vanno realizzate in conformità con le specifiche tecniche contenute nel capitolato speciale di appalto, secondo gli standard definiti ovvero secondo standard superiori.

Le specifiche tecniche vanno applicate in tutti i casi di pertinenza, pur se non espressamente richiamate nelle schede descrittive degli elementi dell'appalto.

Tutte le opere vanno inoltre realizzate in conformità con i più gravosi fra i requisiti prestazionali contenuti nel capitolato speciale di appalto, ed i requisiti prestazionali di Legge.

Resta cura ed obbligo dell'Appaltatore proporre tutte le soluzioni e le tecnologie costruttive necessarie all'esecuzione dell'opera secondo i livelli prestazionali richiesti; tali accorgimenti, da sottoporre tutti all'approvazione della D.L: ed al visto del progettista, sono da intendersi quali precisazioni di aspetti di dettaglio e vanno predisposti nei tempi idonei al regolare andamento del

cantiere e dei suoi approvigionamenti secondo il piano operativo e tenendo conto dei necessari tempi di verifica ed approvazione

In ogni caso tali eventuali soluzioni e/o modifiche si intendono proposte dall’Appaltatore e non comportano aumento dell’importo a forfait globale dell’appalto; l’Appaltatore infatti, con la sottoscrizione dell’appalto, dichiara espressamente di avere esaminato approfonditamente i progetti e lo stato dei luoghi e del sottosuolo con tutto quanto ivi presente e di avere quindi verificato, già in sede di gara, la compatibilità fra le soluzioni tecniche descritte e le relative prestazioni, e pertanto accetta e fa proprio il progetto sia per quanto riguarda le soluzioni tecniche descritte che per quanto attiene le prestazioni previste.

Tutto quanto deriva dalle specifiche tecniche e di prestazione, sia in termini di opere che di ogni altro onere, fra cui in particolare tutto quanto riguarda campionature e certificazioni, costituisce obbligo e onere minimo assunto senza riserva alcuna dall'Appaltatore e interamente compensato con il prezzo a forfait globale dell’appalto.

REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Normativa vigente

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalle Leggi n°186 del 1 Marzo 1968, n°46 del 5 Marz o 1990 e dal D.P.R. n°447 del 6 Dicembre 1991.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono essere conformi alla normativa generale (disposizioni legislative italiane) e tecnica di settore vigente, oltre che alle disposizioni impartite da enti e autorità locali (VV.F; ENEL o in generale l'azienda distributrice dell'energia elettrica; TELECOM o altro ente che gestisce il servizio telefonico/dati).

NORMATIVA GENERALE

- D. M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- D. M. 05/06/2001 - Sicurezza nelle gallerie stradali.
- Decreto Legge n.132 del 13/05/1999 - Interventi urgenti in materia di protezione civile.
- Decreto del Presidente della Repubblica n.495 del 16/12/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.
- Decreto Legislativo n.264 del 05/10/2006 - Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale trans europea.
- D. M. 22/04/2004 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade».
- D.M. 14/09/2005 Norme di illuminazione delle gallerie stradali.
- Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio CE n.54 del 29/04/2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.
- Circolare Ministeriale n.7938 del 06/12/1999 - Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. n. 302 del 19.03.1956 (norme integrative prevenzione infortuni);
- Circolare n. 60 del 06.10.1965 (mezzi di protezione personale);
- Decreto legislativo n. 626 del 19.09.94, (attuazioni direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro) e D.Lgs n.242 del 19/03/1996 e circolari relative;
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.P.R. n. 37 del 12.01.1998, "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'Art. 20 comma, della legge 15.03.1997, n. 59" e relativa Circolare del Ministero dell'Interno del 05.05.1998, n.9;
- Legge n. 186 dell'1.3.1968, "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- Legge n. 791 del 18.10.1977, - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Norme C.E.I., Tutta la normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano in generale, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:
- ANAS, circolare del 08/09/1999, prot. 7735 : "Direttive per la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali";
- D.M.LL.PP. "Sicurezza nelle gallerie stradali" 5 Giugno 2001.

- D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Applicazione delle norme e testi di carattere generale
- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-3: legge 46/90 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

Cabine elettriche di trasformazione media tensione / bassa tensione
- CEI 0-16 Regola tecnica per le connessioni alle reti MT.
- CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente - fasc. 7491
- CEI 14-8 Trasformatori di potenza a secco. fasc. 1768

Gruppi elettrogeni
- DM 22 ottobre 2007 – "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".

Impianti elettrici ad alta tensione e di distribuzione pubblica a bassa tensione
- CEI 11-1: impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-37: guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.
- CEI 11-15 Esecuzione dei lavori sotto tensione.
- CEI 11-17 Impianti di produzione trasporto e distribuzione di energia elettrica linee in cavo.
- CEI 11-25 Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi in corrente alternata.

Radiocomunicazioni
- CEI 100-7: guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna per ricezione radiofonica e televisiva.
- CEI EN 60169-24 (CEI 46-26): Connettori per radiofrequenze - Parte 24: Connettori coassiali per radiofrequenze con accoppiamento a vite, tipicamente da utilizzarsi nei sistemi di distribuzione con cavi a 75 ohm (Tipo F)

Grandi apparecchiature
- CEI 17-6 Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5kV fasc.1126
- CEI 17-13/1: apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI 17-13/2: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI 17-13/3: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI 17-13/4: apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).

Cavi per energia
- CEI 20-40: guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750V.
- CEI 20-31 Cavi isolati con polietilene reticolato con tensione nominale Uo/U non superiore a 1kV

Tubazioni protettive
- CEI 23-8 Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori.

- CEI 23-14 Tubi flessibili in PVC e loro accessori - fasc. 297

Locali accumulatori
- CEI 21-6/3: batterie di accumulatori stazionari al piombo - Parte 3: Raccomandazioni per l'installazione e l'esercizio;
- CEI 21-20: guida per l'esercizio e la sicurezza di batterie di accumulatori al piombo per veicolo elettrici.

Apparecchiature di bassa tensione
- CEI 23-51: prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-9 Piccoli apparecchi di comando non automatici per tensione nominale fino a 380V destinati ad usi domestici e similari - fasc. 823
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovraccarico per tensioni non superiori a 425V fasc. 1550
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari - fasc.532
- CEI 17-5 Interruttori automatici con tensione nominale non superiore a 1000 V.

Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
- CEI 31-30: costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi;
- CEI 31-33: costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere):
- CEI 31-52: costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri.

Illuminazione stradale
- UNI 11248 Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche.
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale: Requisiti prestazionali.
- UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale: Calcolo delle prestazioni.
- UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.

Illuminazione in galleria
- UNI 11095 Illuminazione delle gallerie.

Illuminazione nei luoghi di lavoro interni
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza – Marzo 2000
- EN 12464-1 Luce ed illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro interni.

Lampade e relative apparecchiature
- CEI 34-21: apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- CEI 34-22: apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
- CEI 64-7: impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente alternata;
- CEI 64-11: impianti elettrici nei mobili;
- CEI 64-12: guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 64-14: guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI 64-50: edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- Guide CEI 64-51, 64-52, 64-53, 64-54, 64-55, 64-56 con raccomandazioni aggiuntive in relazione alla tipologia di destinazione d'uso dei locali.

Involucri di protezione
- CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Elettronica di potenza
- CEI 22-26: sistemi statici di continuità (UPS) - Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.

Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio ed aggressione

- CEI 79-3: impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione;
- CEI 79-4: impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi;
- CEI 79-10: impianti di allarme - Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza.

Protezione contro i fulmini

- CEI 81-10/1 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 81-10/2 Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

Sistema di automazione

- CEI 83-2: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Parte 2-1: Panoramica del sistema – Architettura
- CEI 83-3: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Parte 3-1: Aspetti applicativi – Introduzione alla struttura applicativa
- CEI 83-4: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Parte 3-2: Aspetti dell'applicazione – Processo utente
- CEI 83-5: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Parte 2-2: Panoramica
- generale – requisiti tecnici generali
- CEI 83-6: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Rapporto Tecnico 2:
- Indicazioni per l'installazionme professionale di cavi elettrici a coppia ritorta (TP) di classe 1.
- CEI 83-7: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Rapporto Tecnico 12:
- Linee guida relative alle prescrizioni per la sicurezza funzionale dei prodotti previsti per l'integrazione in un sistema di controllo domestico.
- CEI 83-8: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Rapporto Tecnico 5: requisiti applicativi e richieste di mercato per sistemi a raggi infrarossi nell'ambito di
- HBES
- CEI 83-9: Sistemi di comunicazione sulla rete BT – Protocollo, Integrità dati, Interfacce
- CEI 83-10: sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES). Parte 8: Valutazione di conformità dei prodotti.
- CEI 83-11: I sistemi BUS negli edifici pregevoli per rilevanza storica e artistica.

Impianto di rivelazione e segnalazione incendi

- UNI 9795 (gennaio 2010) Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e di calore di segnalazione manuali;
- UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – introduzione;
- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione;
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Apparecchiature di alimentazione;
- UNI EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – Rivelatori di calore – Rivelatori puntiformi con un elemento statico;
- UNI EN 54-6 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore – Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico;
- UNI EN 54-7 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori puntiformi di fumo – Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- UNI EN 54-8 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata;
- UNI EN 54-9 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Prove di sensibilità su focolari tipo;
- UNI EN 54-10 Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi;
- UNI EN 54-11 Punti di allarme manuale;
- UNI EN 54-12 Rivelatori di fumo – Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso;

Sistemi di evacuazione

- EN60849 (CEI 1000-55) – Sistemi per l'evacuazione d'emergenza

Compatibilità elettromagnetica

- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- CEI EN 55013 (CEI 110-3): Ricevitori radiofonici e televisivi e apparecchi associati - Caratteristiche di radiodisturbo - Limiti e metodi di misura
- CEI EN 60065 (CEI 92-1): Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici similari - Requisiti di sicurezza

Cablaggio strutturato

- EIA/TIA 568A - 568B: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti.
- EIA/TIA 569: Regole e procedure d'installazione.
- EIA/TIA 606: Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio.
- EIA/TIA 607: Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato.
- EIA/TIA TSB67: Test dei sistemi di cablaggio.
- ISO/IEC 11801: 2002 Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO).
- EN 50173: 2002 Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC.
- EN 50174-1/-2/-3: Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC.
- CEI 103-1/2 Impianti telefonici interni - fasc. 1331-1332
- CEI 103-1/13 Impianti telefonici interni - fasc. 1334
- Norme CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto".
- CEI EN 41003 Requisiti particolari di sicurezza per apparecchiature da collegare a reti di telecomunicazione.
- CEI EN 50116 Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione. Prove di serie per la verifica della sicurezza elettrica durante la fabbricazione.

Antintrusione, TVCC, TV

- Norme CEI 79-2 "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature"
- Norme CEI 79-3 "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione".
- CEI EN50132-7-CEI 79-10 Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7:Guide di applicazione
- CEI EN 60728-11 (CEI 100-126): Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 11: Sicurezza
- CEI EN 50083-2 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 2: Compatibilità elettromagnetica per le apparecchiature
- CEI EN 50083-3 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 3: Apparecchiature attive a larga banda per impianti con cavi coassiali

IMPIANTI TECNOLOGICI

Impianti di ventilazione

Per il progetto degli impianti di ventilazione si fa riferimento alle seguenti raccomandazioni:

- AIPCR Association Internazionale Permanente des Congrès de la Route – XVIIIe Congrés Mondial de la Route à Bruxelles, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Bruxelles septembre 1987 ;
- AIPCR Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – XIXe Congrès Mondial de la Route à Marrakech, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Marrakech septembre 1991;
- AIPCR Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – Xxe Congrès Mondial de la Route à Montréal, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Montreal septembre 1995;

- AIPCR Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – XXIe Congrès Mondial de la Route à Montréal, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Kuala Lumpur octobre 1999;
- AIPCR Association mondiale de la Route – Comité AIPCR des tunnels routiers : “Fire and Smoke Control in Road Tunnels » - ed. 1999;
- Ministère de l’Equipement, des Transports et du Logement - Circulaire interministérielle n. 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national – Bulletin Officiel – Sept. 2000;
- D.P.C.M. del 01.03.1991, “ Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- D.M. del 16.03.1998, “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;

Impianti antincendio

Per il progetto dell’impianto antincendio si fa riferimento ai seguenti riferimenti legislativi, normativi e raccomandazioni :

- D.M. 10.03.1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro.
- ANAS, circolare del 08/09/1999, prot. 7735 - Direttive per la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali.
- Commissione ex L. 226/99 art. 8bis - Primo piano di intervento per la sicurezza nelle gallerie stradali “Linee guida per i piani di adeguamento funzionale delle gallerie – Metodologia di classificazione funzionale delle gallerie stradali ed autostradali”.
- Ministero LL.PP., circolare 06.12.1999, n. 7938 - Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi”.
- AICPR Association mondiale de la Route – Comité AIPCR des tunnels routiers : “Maitrise des incendies et des fumées dans les tunnel routiers » - ed. 1999.
- UNI 802 – Apparecchiature per estinzione incendi : Prospetto dei tipi unificati.
- UNI 804 – Apparecchi per estinzione incendi : Raccordi per tubazioni flessibili.
- UNI 810 – Apparecchiature per estinzione incendi : Attacchi a vite.
- UNI 813 – Apparecchiature per estinzione incendi : Attacchi a madrevite.
- UNI 9485 – Apparecchiature per estinzione incedi : idranti a colonna soprasuolo di ghisa.
- UNI 9795 - Sistema fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale ed allarme incendi.
- UNI 10779 - Reti idranti : progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 10255 – Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 12845 - Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.

Qualità dei materiali

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto dovranno essere adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEI-UNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, è prescrizione tassativa che tutti i materiali e le apparecchiature siano nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, di Costruttori che assicurino una rapida e completa disponibilità di ricambi ed una efficace assistenza tecnica, e che siano completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento.

R IMPIANTI DI VENTILAZIONE IN GALLERIA

R00 Impianti di ventilazione in galleria - Generalità

DESCRIZIONE

Al fine di garantire valori accettabili della qualità dell'aria in galleria, nonché il controllo e la gestione dei fenomeni e dei processi conseguenti all'accadimento di un incendio, è stata prevista, per entrambe le gallerie l'adozione di un impianto di ventilazione di tipo longitudinale, costituito da coppie di ventilatori assiali (jet-fan) installati sulla volta della galleria.

Tale impianto avrà la doppia funzione di diluizione degli inquinanti prodotti dagli autoveicoli (ventilazione sanitaria) e di confinamento dei fumi prodotti da un eventuale incendio per garantire agli utenti una via di fuga libera dal fumo (ventilazione di emergenza).

Il funzionamento del sistema di ventilazione sarà di tipo automatico:

- In fase di ventilazione sanitaria, apposite sonde per la rilevazione degli inquinanti comanderanno l'azionamento sequenziale delle coppie di jet-fan. Con tale logica di funzionamento sarà possibile modulare il numero di ventilatori in funzione in base alla concentrazione degli inquinanti, evitando così inutili sprechi energetici.
- In fase di ventilazione di emergenza, il sistema di rilevazione incendi presente in galleria, realizzato tramite cavo termosensibile, comanda l'accensione contemporanea di tutti i ventilatori al fine di raggiungere un'adeguata velocità del flusso d'aria longitudinale per garantire il confinamento ed il convogliamento dei fumi prodotti verso uno dei portali.

Nell'ottica di garantire elevati standard di sicurezza, è stata inoltre prevista l'adozione di impianti di ventilazione e pressurizzazione dei bypass di collegamento tra le canne delle gallerie al fine di rendere tali collegamenti vie di fuga protette.

L'impianto di ventilazione è stato dimensionato per garantire una velocità massima longitudinale di 2,5 m/s, capace, secondo le indicazioni del PIARC (Permanent International Associations of Road Congress), di contenere il fenomeno di *back-layering* dei fumi prodotti dall'incendio di un mezzo pesante (30-100 MW).

Gli acceleratori, previsti completi di silenziatore, saranno del tipo reversibile, per consentire, durante la fase di spegnimento di un eventuale incendio, la possibilità di ingresso ai VVF da qualunque punto di accesso alla canna incidentata.

L'alimentazione dell'impianto verrà garantita dall'energia elettrica prodotta dal gruppo elettrogeno.

Per il controllo della qualità dell'aria in galleria si prevede l'installazione di anemometri, opacimetri, misuratori di CO ed NO-NO_2 lungo la galleria Tali sensori saranno collegati al sistema di regolazione e supervisione degli impianti. In tal modo sarà possibile monitorare costantemente il livello degli inquinanti prodotti dagli autoveicoli e sarà possibile la regolazione automatica degli impianti di ventilazione al fine di garantire gli standard qualitativi atmosferici richiesti dalle raccomandazioni PIARC.

Per il rilevamento della velocità e la direzione del flusso d'aria si prevede l'utilizzo di anemometri ad impulsi ad ultrasuoni interfacciati col sistema di controllo tramite le unità I/O della galleria più vicine al punto di installazione dei sensori.

Per la misura di fumi e polveri sospese saranno utilizzati misuratori dell'opacità dell'aria (OP).

L' opacimetro misura in modo continuo il grado di trasparenza dell'aria di una tratta di galleria fino ad una distanza massima di 250 m. Installando in successione più dispositivi è possibile la sorveglianza di gallerie di lunghezza superiore a 500m. Le variazioni del grado di trasparenza dell'aria in galleria vengono prontamente rivelate dall'apparecchio e convertite in un segnale elettrico analogico in uscita.

La misura della trasparenza dell'aria di una galleria è un fattore molto importante, perché la sua analisi permette anche l'individuazione di eventuali incendi. Il grado di visibilità (oppure il suo

inverso opacità) è particolarmente adatto per il comando automatico del sistema di ventilazione forzata. Il segnale analogico o digitale in uscita dal dispositivo infatti è proporzionale all'opacità dell'aria e il suo valore può informare direttamente i sistemi di controllo della velocità dei ventilatori consentendo considerevoli risparmi di energia ed una costante ed appropriata pulizia dell'aria da polveri, fumo e gas tossici.

Nello specifico per ciascuna canna della galleria Cernicchiara saranno previsti:

- Una centralina per la misura del CO e dell'OP
- Una centralina per la misura del NO-NO_2 , dell'OP e della temperatura
- Un anemometro per la misura della velocità e della direzione del vento

Per la galleria Ligea saranno previsti:

Per la canna percorsa in salita (dove l'effetto pistone degli autoveicoli ha verso concorde all' effetto camino dei fumi caldi).

- Una centralina per la misura del CO e dell'OP
- Una centralina per la misura del NO-NO_2 , dell'OP e della temperatura
- Un anemometro per la misura della velocità e della direzione del vento

Per la canna percorsa in discesa (dove l'effetto pistone degli autoveicoli ha verso contrario all' effetto camino dei fumi caldi).

- Una centralina per la misura del CO e dell'OP
- Una centralina per la misura del NO-NO_2 , dell'OP e della temperatura
- Due anemometri per la misura della velocità e della direzione del vento

RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.P.R. n. 303 del 19.03.1956 (norme generali per l'igiene del lavoro) articolo 64;
- Testo Unico Sicurezza Lavoro (T.U.S.L.) Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81;
- DECRETO 22 gennaio 2008 , n. 37. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- ANAS, circolare del 08/09/1999, prot. 7735 : "Direttive per la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali";
- D.M.LL.PP. "Sicurezza nelle gallerie stradali" 5 Giugno 2001;
- AIPCR Association Internazionale Permanente des Congrès de la Route – XVIIIe Congrés Mondial de la Route à Bruxelles, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Bruxelles septembre 1987 ;
- AIPCR Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – XIXe Congrès Mondial de la Route à Marrakech, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Marrakech septembre 1991;
- AIPCR Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – Xxe Congrès Mondial de la Route à Montréal, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Montreal septembre 1995;
- AIPCR Association Internationale Permanente des Congrès de la Route – XXIe Congrès Mondial de la Route à Montréal, Comité technique des tunnels routiers, rapport. Kuala Lumpur octobre 1999;
- AIPCR Association mondiale de la Route – Comité AIPCR des tunnels routiers : "Fire and Smoke Control in Road Tunnels » - ed. 1999;

- Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement - Circulaire interministérielle n. 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national – Bulletin Officiel – Sept. 2000;
- "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relative ai minimi di sicurezza per gallerie della Rete Stradale Transeuropea". Bruxelles – Aprile 2004.
- D.P.C.M. del 01.03.1991, " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.M. del 16.03.1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DM 5/11/2001, norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- DLgs n. 264/2006, Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.
- Circulaire interministerelle n.2000-63 du 25 aout 2000 - relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national.
- ANAS: Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali allegato alla Circolare n°179431/09.

R01 Impianti di ventilazione gallerie

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Cernicchiara	Installazione sulla volta della galleria
A.3.1	Ligea	Installazione sulla volta della galleria

DESCRIZIONE

Impianto di ventilazione di tipo longitudinale, costituito da coppie di ventilatori assiali (jet-fan) installati sulla volta della galleria.

Il funzionamento del sistema di ventilazione sarà di tipo automatico:

- In fase di ventilazione sanitaria, apposite sonde per la rilevazione degli inquinanti comanderanno l'azionamento sequenziale delle coppie di jet-fan.
- In fase di ventilazione di emergenza, il sistema di rilevazione incendi presente in galleria, realizzato tramite cavo termosensibile, comanda l'accensione contemporanea di tutti i ventilatori al fine di raggiungere un'adeguata velocità del flusso d'aria longitudinale per garantire il confinamento ed il convogliamento dei fumi prodotti verso uno dei portali.

Per il controllo della qualità dell'aria in galleria si prevede l'installazione di anemometri, opacimetri, misuratori di CO ed NO-NO_2 lungo la galleria. Tali sensori saranno collegati al sistema di regolazione e supervisione degli impianti. In tal modo sarà possibile monitorare costantemente il livello degli inquinanti prodotti dagli autoveicoli e sarà possibile la regolazione automatica degli impianti di ventilazione al fine di garantire gli standard qualitativi atmosferici richiesti dalle raccomandazioni PIARC (Permanent International Associations of Road Congress);

Per il rilevamento della velocità e la direzione del flusso d'aria si prevede l'utilizzo di anemometri ad impulsi ad ultrasuoni interfacciati col sistema di controllo tramite le unità I/O della galleria più vicine al punto di installazione dei sensori.

Per la misura di fumi e polveri sospese saranno utilizzati misuratori dell'opacità dell'aria (OP). L'opacimetro misura in modo continuo il grado di trasparenza dell'aria di una tratta di galleria fino ad una distanza massima di 250 m. Installando in successione più dispositivi è possibile la sorveglianza di gallerie di lunghezza superiore a 500 m.

L'impianto di ventilazione è stato dimensionato per garantire una velocità longitudinale in caso di incendio di almeno 2,5 m/s. Secondo le indicazioni del PIARC.

Gli acceleratori saranno del tipo reversibile, per consentire, durante la fase di spegnimento di un eventuale incendio, la possibilità di ingresso ai VVF da qualunque punto di accesso alla canna incidentata.
L'alimentazione dell'impianto verrà garantita dall'energia elettrica prodotta dal gruppo elettrogeno.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.04.01	Acceleratori assiali
14.04.02	Dispositivo ottico per la misura della concentrazione di CO e OP
14.04.03	Dispositivo ottico per la misura della concentrazione di NO/NO_2 , OP e T
14.04.04	Anemometro ad ultrasuoni per la misura della velocità e della direzione del flusso d'aria

R02 Impianti di ventilazione bypass gallerie

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Cernicchiara	Installazione nei bypass di collegamento tra i fornici
A.3.1	Ligea	Installazione nei bypass di collegamento tra i fornici
A.1.4	Seminario	Installazione nel cunicolo di fuga

DESCRIZIONE

L'impianto di ventilazione longitudinale è completato da un impianto di ventilazione e pressurizzazione dei bypass di collegamento tra le canne delle gallerie al fine di rendere tali collegamenti vie di fuga protette. Lo spazio racchiuso tra le due porte di accesso avrà caratteristiche di filtro a prova di fumo, mantenuto in sovrappressione dall'impianto di ventilazione.

L'impianto di pressurizzazione di ciascun collegamento pedonale sarà costituito da due ventilatori assiali e due serrande di sovrappressione disposte simmetricamente sulle pareti delimitanti il bypass dalle canne. Ciascun elemento sarà dotato di serranda tagliafuoco del tipo a magnete di sgancio e riarmo manuale attivate dal sistema di rilevazione incendi.

Le serrande di sovrappressione sono opportunamente dimensionate così da contenere un differenziale di pressione fra interno ed esterno del luogo sicuro di circa 50Pa così da permettere l'agevole apertura delle porte da parte degli utenti.

Nella galleria Ligea, in posizione centrale rispetto ai due imbocchi, è prevista anche la realizzazione di un collegamento per il passaggio dei veicoli di soccorso o di servizio.

Tramite un ventilatore e una serranda di sovrappressione, entrambi dotati di serranda tagliafuoco, sarà garantita la ventilazione sanitaria del locale.

L'impianto di ventilazione dovrà assicurare le seguenti modalità di funzionamento:

- in esercizio, assicurerà sia la condizione di sovrapressione sia le condizioni termoigrometriche che non consentano la formazione di muffe;
- in emergenza per gli utenti, assicurerà la sovrapressione del locale in modo da impedire l'ingresso dei fumi a porte aperte;
- in emergenza per gli addetti al soccorso ed allo spegnimento, garantirà una velocità media del flusso sufficiente a consentire l'accesso alla canna incidentata.

I ventilatori saranno alimentati tramite inverter.

Ciascun ventilatore è dimensionato per garantire una velocità massima attraverso i varchi di accesso superiore a 2 m/s.

Le sonde di pressione differenziale hanno le seguenti caratteristiche: campo di misura 0-300 [Pa]. Precisione della misura ± 1,5 % F.S. Max pressione ammissibile 5 kPa.

L'alimentazione dell'impianto verrà garantita dall'energia elettrica prodotta da gruppo elettrogeno.

Le serrande tagliafuoco saranno del tipo a magnete di sgancio e riarmo manuale collegate alla rete elettrica di sicurezza.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.04.09	Griglia di sovrapressione
14.04.08	Sonde di pressione differenziale per aria
14.04.11	Ventilatori bypass
14.04.12	Serranda tagliafuoco a magnete

R03 Impianti di ventilazione locali tecnici a servizio delle gallerie

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	Installazione nei locali tecnici Cesto Cernicchiara
A.1.8	S.Leo	Installazione nei locali tecnici di piazzale S.Leo
A.3.2	Ligea	Installazione nei locali tecnici Ligea
A.3.1	Poseidon	Installazione nei locali tecnici Poseidon

DESCRIZIONE

Nei locali tecnici destinati ad ospitare la cabina elettrica, i trasformatori, i quadri di bassa tensione e i gruppi di continuità si prevede l'adozione di estrattori d'aria, completi di canalizzazioni e bocchette.

L'accensione dei ventilatori sarà comandata da un termostato ambiente.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.04.10	Estrattori d'aria cassonati
14.04.07	Bocchetta di ripresa dell'aria
14.04.06	Condizionatore autonomo dual split
14.04.05	Canali quadrangolari di distribuzione dell'aria
14.04.14	Serranda tagliafuoco a fusibile

R04 Apprestamenti di sicurezza definitivi per la galleria Seminario Canna Sud

LOCALIZZAZIONI

A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

Durante le fasi di realizzazione della nuova rampa di uscita dell'A3 in direzione Nord sarà necessario convogliare temporaneamente il traffico autostradale in entrambi i versi di percorrenza sulla canna Sud. Pertanto, l'impresa aggiudicataria dovrà provvedere a tutte le opere provvisionali e definitive occorrenti per la energizzazione, la gestione e la messa in sicurezza della Canna Sud della Galleria Seminario, durante la fase transitoria in cui è in previsione un impiego della galleria con traffico veicolare bidirezionale.

Il paragrafo in oggetto ha come scopo quello di individuare gli interventi necessari per l'adeguamento della canna Sud in previsione di un impiego con traffico veicolare bidirezionale per il periodo temporale di chiusura della canna nord al fine di consentire i lavori di completamento della nuova rampa di uscita della canna nord della galleria Seminario.

L'impresa aggiudicataria dovrà provvedere alla fornitura provvisoria (per il periodo temporale di chiusura della canna nord) di tutte le opere occorrenti per la energizzazione, la gestione e la messa in sicurezza della Canna Sud della Galleria Seminario, durante la fase transitoria in cui è in previsione un impiego della galleria con traffico veicolare bidirezionale.

In particolare si dovrà provvedere a:

1. **Rilevamento automatico degli inquinanti**. L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura di un impianto per il puntuale controllo dei parametri che potenzialmente potranno concorrere alla generazione di situazioni di rischio o pericolo, ovvero: livello di concentrazione degli inquinanti (CO, CO_2 e NO) prodotti dal flusso veicolare, livello di opacità dell'aria dovuto alle emissioni dei motori diesel e dai particolati (usura pneumatici, freni, manto stradale etc.). Il livello massimo degli inquinanti dovrà essere conforme alle indicazioni riportate nelle guide PIARC (World Road Association) vigenti al momento della progettazione dell'impianto di ventilazione. Inoltre, dovrà essere realizzata una postazione provvisoria di supervisione e controllo presso le aree della cabina Anas dalla quale monitorare il livello degli inquinanti e dunque il funzionamento dei ventilatori. I segnali, attraverso modem, dovranno essere trasmessi alla sede Anas di Salerno.
2. **Ventilazione**. Durante il periodo di funzionamento in condizioni di traffico bidirezionale, al fine di limitare la concentrazione delle sostanze inquinanti in galleria e di contenere la propagazione dei fumi in condizioni di un eventuale incendio, la canna Sud della galleria Seminario sarà dotata di un impianto di ventilazione longitudinale realizzato tramite due coppie di acceleratori assiali installati sulla volta della galleria con interdistanza di circa 80m a partire dal portale posto a Nord. I ventilatori saranno comandati da apposite centraline per la rilevazione degli inquinanti in galleria; in particolare saranno monitorate le concentrazioni di CO, CO_2, NO e il grado di opacità dell'aria (OP), come richiesto dalle Linee Guida Anas. Ciascun ventilatore avrà una girante di 900 mm e sarà capace di una spinta in aria ferma pari a circa 550 N. Tale impianto sarà in grado di generare un flusso d'aria longitudinale di circa 2 m/s, sufficiente per la diluizione degli inquinanti e per contenere il fenomeno di back-layering dei fumi anche in caso di incendio di un mezzo pesante.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.04.01	Acceleratori assiali
14.04.02	Dispositivo ottico per la misura della concentrazione di CO e OP

14.04.03 Dispositivo ottico per la misura della concentrazione di NO/NO_2 , OP e T

14.04.04 Anemometro ad ultrasuoni per la misura della velocità e della direzione del flusso d'aria

S IMPIANTI IDRICI E DI SMALTIMENTO

S00 Impianti idrici e di smaltimento - Generalità

DESCRIZIONE

E' stata prevista la realizzazione di impianto di innaffiamento delle zone a verde, una rete di adduzione idrica per il lavaggio dei locali tecnici e relativi piazzali d'accesso ed un impianto idrico-sanitario per il locale di videosorveglianza da realizzarsi nei pressi del porto.

Per il lavaggio dei locali tecnici e dei relativi piazzali d'accesso è stata prevista la realizzazione di una tubazione in acciaio nero, con opportuno rivestimento anticondensa e completa di rubinetti porta gomma. Tale tubazione sarà derivante dalla linea di adduzione idrica.

La rete di innaffiamento esterna alla centrale sarà realizzata invece, con tubazioni in polietilene ad alta densità, interrate lungo la viabilità interna e le aree a verde.

I gruppi di pompaggio avranno la funzione di alimentare le utenze sia nel caso di indisponibilità di acqua nella rete cittadina, che nel caso di diminuzione della pressione di alimentazione della rete a livelli non compatibili con le pressioni residue alle utenze poste in posizione meno favorita (minimo 0.5 bar).

Le acque reflue provenienti dai locali tecnici e dai cortili di ingresso saranno convogliate in tubazioni di scarico attraverso pilette sifonate, con griglia in acciaio inossidabile e imbuto di scarico regolabile in polipropilene, e pozzetti sifonati con caditoie in ghisa carrabili (per le zone esterne).

S01 Impianti idrici ed innaffiamento

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	locali tecnici e zone a verde Cesto Cernicchiara
A.1.8	S.Leo	locali tecnici e zone a verde piazzale S.Leo
A.3.2	Ligea	locali tecnici e zone a verde Ligea
A.3.1	Poseidon	locali tecnici e zone a verde Poseidon

DESCRIZIONE

Il sistema di irrigazione delle aree a verde sarà alimentato da rete di adduzione idrica esistente collegata all'acquedotto cittadino in particolare:

Piazzale San Leo: la rete di distribuzione sarà normalmente alimentata dall'acquedotto ma in caso di pressione insufficiente interverrà il gruppo di pressurizzazione idrica che preleverà dal serbatoio ovale di riserva idrica.

Via Cernicchiara: la distribuzione idrica avverrà direttamente tramite gruppo di pressurizzazione collegato alla vasca antincendio.

Nodo Poseidon: la distribuzione idrica avverrà direttamente tramite gruppo di pressurizzazione collegato alla vasca antincendio.

Nodo Ligea: la rete di distribuzione sarà normalmente alimentata dall'acquedotto ma in caso di pressione insufficiente interverrà il gruppo di pressurizzazione idrica collegato ad una vasca di accumulo idrico realizzata in opera.

Il gruppo di pressione sarà del tipo preassemblato con comando a pressostati. Le pompe vengono comandate dai due pressostati differenziali con taratura regolabile attraverso un quadro elettrico munito di scheda elettronica analogica. Quando la pressione di rete raggiunge il valore di chiusura del contatto elettrico del pressostato n.1 si avvia una pompa.

Se la pressione continua a scendere, al raggiungimento del valore della pressione di chiusura del secondo pressostato, parte l'altra pompa. Quando il valore della pressione di rete sale, i pressostati aprono il loro contatto determinando l'arresto della relativa pompa.

Il gruppo alimenterà un collettore di distribuzione da dove si dirameranno le reti per ogni zona di innaffiamento.

A monte di ogni settore sarà installata un'elettrovalvola, provvista di riduttore di pressione, collocata in pozzetto e comandata elettricamente da un programmatore elettromeccanico. La programmazione in automatico permetterà di pianificare sequenza e durata degli interventi per i diversi settori; è inoltre prevista l'installazione di un sensore pioggia per interruzione automatica dell'impianto.

L'irrigazione avviene principalmente tramite ala gocciolante autocompensante ed autopulente che offre un'erogazione costante, con una pressione d'esercizio compresa nel campo di pressioni 0,8-4 bar.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.05.01	Gruppo di presurizzazione
14.05.02	Tubazioni in acciaio
14.05.07	Vaso di espansione chiuso
14.05.08	Tubazioni di polietilene ad alta densità
14.05.09	Riduttore di pressione con attacchi flangiati
14.05.10	Gruppo premontato di disconnessione idraulica

14.05.11	Boiler elettrico
14.05.12	Valvola a galleggiante
14.05.13	Valvolame
14.05.15	Ala gocciolante

S02 Smaltimento acque bianche e nere locali tecnici

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	locali tecnici e zone a verde Cesto Cernicchiara
A.1.8	S.Leo	locali tecnici e zone a verde piazzale S.Leo
A.3.2	Ligea	locali tecnici e zone a verde Ligea
A.3.1	Poseidon	locali tecnici e zone a verde Poseidon

DESCRIZIONE

Le acque provenienti dai locali tecnici e dai cortili di ingresso (entrambi dotati di opportune pendenze) saranno convogliate nelle tubazioni di scarico attraverso pilette sifonate, con griglia in acciaio inossidabile e imbuto di scarico regolabile in polipropilene, e pozzetti sifonati con caditoie in ghisa carrabili (per le zone esterne).

Le tubazioni di scarico saranno in polietilene ad alta densità.

Galleria Cernicchiara:

in P.le San Leo le tubazioni di scarico convoglieranno le acque direttamente nella rete di smaltimento acque meteoriche mentre le acque piovane raccolte nel piazzale antistante i locali tecnici lato Cernicchiara, superiormente grigliato, saranno convogliate nel pozzetto dotato di pompe di sollevamento previsto nella centrale antincendio.

Galleria Ligea:

al nodo Poseidon le tubazioni di scarico convoglieranno direttamente le acque bianche/nere nella relativa rete di smaltimento previa interposizione di pozzetto di scarico sifonato;

al nodo Ligea le tubazioni di scarico convoglieranno direttamente le acque bianche nella relativa rete di smaltimento previa interposizione di pozzetto di scarico sifonato con caditoia.

La rete di scarico acque bianche è dimensionata in base alla norma UNI EN 12056-3 : 2001.

L'impianto di scarico acque nere è progettato in accordo alla norma UNI EN 12056-2-2001.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.05.03	Pozzetto prefabbricato
14.05.04	Chiusino in ghisa
14.05.05	Tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità interne ai fabbricati
14.05.06	Collettori di scarico in polietilene ad alta densità per installazioni interrate

V IMPIANTI ANTINCENDIO

V00 Impianti antincendio - Generalità

DESCRIZIONE

Il progetto, denominato “Salerno porta Ovest”, ha lo scopo di risolvere il problema del traffico veicolare in ingresso alla città di Salerno dall’Autostrada A3, con l’obiettivo di separare il traffico di scorrimento dallo svincolo autostradale al porto, dalle percorrenze urbane.

Il progetto, infatti, individua due percorsi diversi: uno per i flussi diretti al Porto e provenienti dal nodo Cernicchiara, l’altro per i flussi provenienti dalla costiera e diretti o in città oppure alle autostrade attraverso il nodo Cernicchiara.

Si prevede, pertanto, la risistemazione del nodo Cernicchiara e la realizzazione di due gallerie di collegamento con il Porto; la definizione di Via Risorgimento - Via Gatto come una strada urbana; una rotatoria, posta a monte lungo la Via Gatto, per differenziare il traffico verso e dal Porto da quello diretto sulla Statale 18 verso Vietri o dalla Città.

Dalla rotatoria partiranno, infatti, due gallerie a doppia corsia, con senso unico di marcia per canna: una con il viadotto esistente e l’altra con un nuovo viadotto che si affiancherà a quello esistente per confluire, tramite un’unica carreggiata a quattro corsie, nella rotatoria di via Ligea e l’innesto verso la parte terminale di Via Gatto che, risagomata opportunamente, raggiungerà la futura rotatoria sulla Statale 18 – Via Benedetto Croce. Di seguito sono descritti gli impianti antincendio che si prevede di installare all’interno delle gallerie, nonché le centrali tecnologiche a servizio dei suddetti impianti. L'impianto idrico antincendio consente di innalzare il livello di sicurezza dei tunnel che presentano una lunghezza ed un flusso veicolare tali da richiedere una riduzione del livello di rischio.

V01 Reti idranti

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	Galleria di collegamento via Frà Generoso e piazza San Leo
A.1.8	Ligea	Galleria di collegamento tra nodo Poseidon e viadotto di via Gatto
A.1.4	Seminario	Sistemazione dell'uscita Salerno in direzione Nord

DESCRIZIONE

In ciascuna galleria è prevista l'installazione di un impianto antincendio ad idranti, dimensionato secondo le Linee guida ANAS.

Gli impianti, eseguiti in conformità alle norme UNI 10779, saranno costituiti da idranti UNI 45 (installati all'interno delle gallerie), UNI 70 (installati all'esterno) ed attacchi di mandata per autopompa UNI 70 (installati agli imbocchi delle gallerie).

Essendo le gallerie a traffico monodirezionale, gli idranti UNI 45 saranno posizionati negli idonei armadietti di emergenza, sul lato destro della carreggiata ad un' interdistanza massima di 150 m.

Ogni idrante UNI 45 sarà completo di manichetta in nylon gommato di lunghezza 30 m e di bocchello ϕ 12 mm e sarà in grado di erogare 120 l/min. con una pressione minima di 2 bar; mentre ciascun UNI 70 sarà completo di manichetta in nylon gommato di lunghezza 30 m e bocchello ϕ 16 mm e sarà in grado di erogare 300 l/min. con una pressione minima di 4 bar.

Gli idranti in galleria saranno segnalati a mezzo di cartelli luminosi.

La rete di alimentazione sarà realizzata con tubazioni in PEAD PN16 di diametro costante, chiusa ad anello e posata interrata al di sotto del marciapiede.

Ciascuna rete a servizio delle due canne parallele di ciascun percorso in galleria sarà dimensionata in modo da garantire una portata minima di 1200 litri/min. ed una pressione minima pari a 0,5 MPa.

Lungo ciascuna rete saranno installate valvole di intercettazione, al fine di consentirne il sezionamento per tronchi in caso di interventi. Le valvole saranno del tipo in ghisa a vite esterna e verranno idoneamente segnalate.

La soluzione ad anello prevista permetterà l'alimentazione di ogni tronco della tubazione in ciascuna carreggiata, anche in caso di rottura della tubazione, con l'intercettazione del tratto interessato.

Le giunzioni fra tronco e tronco saranno eseguite mediante saldatura per elettrofusione.

Le derivazioni verso le cassette UNI 45 saranno eseguite con presa a staffa ed ispezionabili mediante pozzetto in cls con chiusino in ghisa.

Le tubazioni di derivazione per l'alimentazione degli idranti saranno realizzate con tubazioni di acciaio zincate, dipinte con due mani di smalto oleosintetico di colore rosso. Le tubazioni di derivazione saranno posate in modo da non risultare mai esposte direttamente al fuoco, dovendo garantire il servizio per un tempo non inferiore alle due ore nel corso delle operazioni di spegnimento.

Ciascuna coppia di gallerie sarà dotata di propria rete di distribuzione, indipendente ed alimentata da una centrale antincendio dedicata.

Le due centrali sono previste posizionate in prossimità delle due cabine di trasformazione agli ingressi delle gallerie in direzione porto; i locali in cui saranno alloggiati i gruppi di pressurizzazione avranno tutti i requisiti imposti dalla norma UNI 11292 (Agosto 2008).

Ogni centrale antincendio sarà costituita da:

- gruppo di pressurizzazione, formato da una elettropompa di servizio, una motopompa di servizio ed una elettropompa pilota, omologato secondo UNI EN 12845;
- una vasca di accumulo idrico, con capacità utile pari a circa 144 m3.

Ogni pompa antincendio sarà alimentata con propria linea esclusiva, derivata a monte dell'interruttore generale bt dell'impianto elettrico, in modo che l'energia elettrica sia disponibile anche in caso di condizione di aperto di tutti gli interruttori dell'impianto.

Le linee di alimentazione saranno protette contro i cortocircuiti ed i contatti indiretti, ma non contro il sovraccarico, a favore della continuità e sicurezza di esercizio.

L'impianto verrà alimentato sia dalla normale rete di distribuzione di energia elettrica sia da gruppo elettrogeno.

L'alimentazione della vasca di accumulo verrà derivata dalla rete dell'acquedotto urbano attraverso un apposito pozzetto di consegna esterno alla centrale, in cui saranno alloggiate una valvola di intercettazione ed una valvola di ritegno.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.05.02	Tubazioni
14.06.02	Materiale pompieristico

V02 Centrali di pressurizzazione antincendio

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	Nodo cernicchiara
A.1.8	Ligea	Nodo Poseidon
A.1.4	Seminario	Sistemazione dell'uscita Salerno in direzione Nord

DESCRIZIONE

Ciascuno degli impianti antincendio, come già detto in precedenza, è previsto asservito ad una centrale antincendio formata da gruppo di pressurizzazione e vasca di accumulo idrico, con capacità utile pari a circa 144 m3.

Il gruppo di pressurizzazione per le gallerie Ligea e Cernicchiara, costruito in conformità alla UNI EN 12845, sarà costituito da :

- elettropompa principale, portata 72 m3/h, prevalenza statica utile in kPa come indicato nello schema grafico;
- gruppo motopompa di riserva, portata 72 m3/h, prevalenza statica utile in kPa come indicato nello schema grafico;
- elettropompa pilota, portata 5,0 m³/h, prevalenza statica utile in kPa come indicato nello schema grafico.

Pel la galleria Seminario il gruppo sarà costituito da:

- elettropompa principale, portata 63 m3/h, prevalenza statica utile in kPa come indicato nello schema grafico;
- gruppo motopompa di riserva, portata 63 m3/h, prevalenza statica utile in kPa come indicato nello schema grafico;
- elettropompa pilota, portata 1,2 m³/h, prevalenza statica utile in kPa come indicato nello schema grafico.

Ciascun gruppo motopompa monterà il serbatoio di gasolio a bordo con indicatore di livello.

La riserva idrica sarà costituita da una vasca in c.a., di capacità utile pari a circa 144 m3, alimentata dalla rete idrica urbana tramite valvola a galleggiante, che manterrà sempre costante il livello dell'acqua. La vasca sarà dotata, inoltre,di indicatore di livello di troppo pieno e di livellostati di allarme di minimo e massimo livello, nonché di tubo di troppo pieno e di scarico di fondo.

Il gruppo di pressurizzazione sarà disposto su apposito basamento inerziale ed attingerà dalla vasca con prese sottobattente.

La presa d'acqua dalla vasca sarà realizzata singolarmente per le 2 pompe principali.

Le pompe saranno conformi alla norma UNI/ISO 2548 ed avranno una curva caratteristica portata/prevalenza in diminuzione con l'aumentare della portata, ma con variazione il più possibile ridotta; la prevalenza a portata nulla non supererà quella massima più del 5 %.

La trasmissione motore-pompa sarà diretta e l'accoppiamento verrà realizzato in modo da consentire lo smontaggio di ciascun elemento senza dover operare sull'altro.

I motori delle pompe avranno caratteristiche costruttive conformi alle norme CEI, saranno in grado di erogare la potenza richiesta dalla pompa su tutto l'arco della sua curva caratteristica e di assicurare il funzionamento della pompa a pieno carico in un tempo inferiore a 30 secondi dall'avviamento.

Ogni pompa sarà comandata dal proprio pressostato. La taratura dei pressostati sarà del tipo a scalare in modo da comandare l'avviamento in sequenza dell'elettropompa pilota, quindi dell'elettropompa principale ed, in caso di mancato avviamento di quest'ultima, del gruppo motopompa. Il pressostato dell'elettropompa pilota verrà tarato ad una pressione di inserimento di 6 bar, con differenziale di 0,5 bar, tale da non determinare l'avviamento delle pompe principali. I pressostati di inserimento delle due pompe principali verranno tarati a pressioni di inserimento con valori diversi (rispettivamente 5 bar per la pompa principale e 4 bar per la motopompa), in modo da realizzare la condizione che una pompa funzioni come pompa primaria di intervento e l'altra funzioni come pompa di riserva. Una volta avviate, l'arresto delle pompe principali sarà possibile soltanto manualmente.

Ogni pompa disporrà a bordo di proprio quadro elettrico di comando e controllo, realizzato in conformità alla UNI EN 12845 ed alle norme CEI.

I quadri elettrici saranno diversi in quanto dovranno soddisfare le caratteristiche dei motori delle pompe a cui sono destinati. Sui quadri, oltre ai pulsanti, ai selettori, alle lampade e strumenti di segnalazione, verranno riportate le segnalazioni di allarme ed anomalia della pompa cui il quadro è dedicato.

La tubazione di scarico dei gas della motopompa verrà portata all'esterno.

Per la realizzazione dei collegamenti tra le varie apparecchiature, all'interno della centrale, saranno utilizzate tubazioni in acciaio nero Mannesmann s.s a norma UNI 8863, serie media, verniciate con due mani di antiruggine e due mani a finire di colore rosso RAL 3000.

Dalla centrale verrà diramata la rete di distribuzione prevista interrata sia all'esterno che all'interno della galleria. La rete interrata sarà realizzata con tubazioni in PEAD PN16.

Locali destinati ad ospitare i gruppi di pressurizzazione (Osservanza della norma UNI 11292 - Agosto 2008)

Ubicazione

I locali sono ubicati in due manufatti destinati esclusivamente ad accogliere i locali tecnologici, interrati rispettivamente: il primo all'interno della rotatoria prevista nel nodo Cernicchiara, il secondo nella rotatoria del nodo Poseidon.

Ciascuno dei manufatti risulta completamente esterno alle gallerie ed è protetto superiormente da una superficie grigliata per evitare l'accesso ad estranei..

Ogni manufatto comprende alcuni locali elettici (cabina, quadri, UPS, ecc..), la centrale idrica, il locale pompe antincendio e la vasca di accumulo idrico per antincendio.

Ai locali si accede da uno spazio comune (a cielo libero) raggiungibile dall'alto attraverso due scale metalliche. Ogni locale ha accesso indipendente ed è previsto separato dai locali adiacenti per mezzo di murature tagliafuoco REI 120'.

L'accesso alle centrali antincendio verrà segnalato con un adeguato numero di cartelli.

Accesso

L'accesso alle centrali antincendio, come già detto, avviene attraverso uno spazio esterno areato che risponde ai requisiti di "intercapedine antincendio ad uso esclusivo" richiesti dalla norma UNI 11292. L'intercapedine di accesso ha larghezza variabile da 3,0 a 4,5 m.

Le porte di accesso dei locali sono previste a due battenti in ferro, apribili verso l'esterno e completamente grigliate, con larghezza netta 1,20 m ed altezza 2,2 m. Tali dimensioni permettono l'accesso agevole sia degli operatori che delle apparecchiature.

Tipologia costruttiva

I locali saranno realizzati con materiali incombustibili: infatti, saranno racchiuso tra pareti in cemento armato (una delle quali è di separazione dalla vasca di accumulo).

Le pareti sono previste attintate in colore chiaro.

Dimensioni

L'altezza dei locali dedicati alle centrali antincendio è pari a circa 3,0 m.

I locale hanno dimensioni tali da permettere uno spazio di lavoro maggiore di 0,80 m su almeno tre lati dei gruppi di pressurizzazione di cui si prevede l'installazione.

I quadri e gli altri dispositivi di controllo e comando saranno installati all'interno del locale stesso.

Caratteristiche della pavimentazione

Il pavimento è previsto piano, uniforme ed in leggera pendenza verso un punto di drenaggio, predisposto al fine di evitare ristagni di acqua. Le tubazioni per il pescaggio dalla vasca sono previste esterne sulla pavimentazione, pertanto si prevede l'installazione di un calpestio sopraelevato, realizzato con grigliato keller a maglia stretta, tale da impedire il passaggio di piccoli oggetti.

Areazione

I locali sono previsti areati per mezzo di aperture grigliate contrapposte: sul lato della porta di accesso e sul lato ad essa opposto. Quest'ultima apre sull'intercapedine tecnica che separa l'intero manufatto dal terrapieno retrostante.

Poiché i gruppi di pressurizzazione monteranno motopompe alimentate da motori diesel raffreddati ad aria con potenza totale maggiore di 40 kW, saranno predisposti canali verticali in muratura nei quali sarà convogliata, per mezzo di condotti in lamiera zincata, l'aria di raffreddamento dei motori. La dimensione di tali condotti garantirà una sezione netta pari una volta e mezzo la sezione di scarico del radiatore.

Avendo completamente canalizzato l'aria di espulsione, l'immissione dall'aria dall'esterno sarà garantita dalla porta di accesso grigliata la cui superficie netta supera di gran lunga la dimensione imposta dalla norma (due volte la sezione del radiatore).

Impianti elettrici

Gli impianti e dispositivi elettrici a servizio dei locali saranno realizzati e costruiti secondo la regola dell'arte, nonché secondo i requisiti e le prescrizioni imposti dalle Norme CEI (apparecchiature, messa a terra, ecc..).

Impianto di illuminazione

All'interno dei locali è previsto un impianto di illuminazione normale che garantisca 200 lux ed un impianto di illuminazione di emergenza che, in caso d'incendio, garantisca almeno 25 lux per la durata di un'ora.

Alimentazione elettrica di servizio

Nei locali, come richiesto dalla norma, sarà installata una presa di corrente monofase con alimentazione distinta da quella dei quadri elettrici dei gruppi di pressurizzazione.

Drenaggi

Nei locali verrà realizzato un sistema di drenaggio per lo smaltimento delle acque (scarichi delle pompe, ecc..) verso l'esterno che, oltre a garantire il flusso dell'acqua verso la fogna, ne impedisca anche il riflusso. Il sistema sarà collegato a gravità alla fogna con una tubazione di scarico dimensionata per assicurare lo scarico di una perdita d'acqua di almeno 20 m3/h.

Riscaldamento

Trattandosi di insediamenti da realizzarsi nella città di Salerno, non si è ritenuto necessario dotare i locali di un impianto di riscaldamento invernale.

Sistema di scarico dei fumi

Poiché nei locali verranno installate motopompe alimentate da motori diesel, si è previsto per ciascuno di essi una tubazione di scarico, dotata di marmitta che, attraversando l'intercapedine tecnica, adiacente il locale, raggiunga l'esterno per scaricare direttamente in atmosfera.

La tubazione di scarico sarà collegata al motore per mezzo di condotto flessibile in grado di assorbire eventuali vibrazioni e compensare le dilatazioni termiche. Tubazione e collegamento flessibile saranno isolate termicamente in modo da non irradiare calore all'interno dei locali e proteggere le persone da contatti accidentali.

L'estremità delle tubazioni di scarico, previste ad un'altezza di almeno 2,40 m dal piano di riferimento, risulteranno distanti da finestre, porte, percorsi di transito e prese di aria di ventilazione. I terminali saranno opportunamente protetti da eventi atmosferici e dotati di griglia di protezione.

Fissaggio

I gruppi di pressurizzazione saranno idoneamente ancorati alla pavimentazione per evitare eventuale trasmissione di vibrazioni alla struttura. Il sistema di fissaggio prescelto avrà caratteristiche meccaniche tali da sopportare le vibrazioni dell'impianto durante il funzionamento e sarà in grado di garantire la tenuta nel tempo.

Il dimensionamento dell'impianto idrico per lo spegnimento incendi, previsto quale dotazione delle gallerie, è stato eseguito utilizzando i dati contenuti nelle normative di riferimento.

La valutazione del "carico" di incendio, l'estensione della zona da proteggere, la probabile velocità di propagazione e di sviluppo dell'incendio, sono gli elementi presi come riferimento per la progettazione della rete idranti.

La pressione nominale dei vari componenti il sistema è stata calcolata in funzione della pressione massima che il sistema può raggiungere in qualsivoglia circostanza non inferiore a 1,2 MPa.

Gli impianti sono essenzialmente costituiti da:

- serbatoi in cemento armato, impermeabilizzati internamente, per l'accumulo e lo stoccaggio dell'acqua da utilizzare in caso di necessità;
- elettropompe di pressurizzazione dei circuiti idraulici per il prelievo e l'invio /dell'acqua antincendio agli utilizzatori;
- tubazioni di distribuzione in PEHD diametro ø90 mm, PN 16, complete di pezzi speciali in acciaio per le derivazione alle cassette idranti;
- cassette UNI 45 conformi alle norme UNI EN 671-2, atte ad essere inserite negli armadi metallici di contenimento;
- alimentazione idrica sussidiaria costituita da più attacchi per autopompa dei VV.F. UNI 70 completi dei relativi accessori;
- idranti soprassuolo.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.05.02	Tubazioni
14.05.13	Valvole
14.04.05	Canalizzazioni
14.04.13	Apparecchiature aerauliche
14.04.10	Ventilatori
14.05.14	Elettropompe
14.05.07	Vasi di espansione
14.05.01	Gruppi di pressurizzazione

W ILLUMINAZIONE IN GALLERIA

W00 Illuminazione in galleria - Generalità

DESCRIZIONE

Le gallerie e i sottopassi devono essere provvisti di illuminazione diurna e notturna progettate secondo il D.M. 14 settembre 2005 Norme di illuminazione delle gallerie stradali.

Si distinguono le seguenti tipologie di illuminazione:

- l'illuminazione ordinaria costituita dall'illuminazione permanente e dall'illuminazione di Rinforzo
- l'illuminazione di emergenza costituita dall'illuminazione della galleria in condizioni di interruzione di erogazione dell'energia elettrica (illuminazione di riserva) e dall'illuminazione delle vie di fuga (illuminazione di sicurezza).

GENERALITÀ

L'illuminazione di una galleria dovrà assicurare al guidatore, sia durante il giorno, sia di notte, l'ingresso, il percorso e l'uscita dal tratto coperto alla velocità di progetto illuminotecnica, con grado di sicurezza e comfort visivo non inferiore a quello del corrispondente percorso stradale esterno.

Il sistema di illuminazione dovrà essere conforme alle prescrizioni riportate nei documenti seguenti:

- UNI 11095 - Illuminazione delle gallerie Stradali;
- CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- CIE 88/90: Guide for the lighting of tunnels and underpasses:
- CIE 140-2000: Road lighting calculations;
- UNI 11248 Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche.
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale: Requisiti prestazionali.
- UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale: Calcolo delle prestazioni.
- UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

La galleria in oggetto dovrà presentare un impianto di illuminazione completo, con modi di regolazione di tipo diurna e notturna.

CRITERI E METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

La Norma UNI 11095, così come la guida CIE 88/1990, suddivide la sezione longitudinale della galleria in cinque zone caratterizzate da differenti requisiti di luminanza in funzione del progressivo adattamento dell'occhio umano allo stato d'illuminazione della galleria.

Tali zone sono denominate:

- Zona di accesso
- Zona di soglia o adattamento
- Zona di transizione
- Zona interna o permanente
- Tratto di pre–uscita

Zona di accesso: è costituita dal tratto di strada immediatamente precedente l'ingresso della galleria. Nella zona d'accesso, un automobilista deve essere in grado di vedere all'interno del tunnel stesso un eventuale ostacolo posto ad una distanza non inferiore a quella di arresto.

Diversi fattori influenzano la visibilità della strada entro il tunnel per un automobilista in fase di avvicinamento; tra essi l'illuminazione insufficiente nel tratto di soglia che impedisce

l’individuazione di ostacoli e l’abbagliamento velante della luce esterna che riduce il contrasto degli eventuali oggetti sulla superficie stradale.

Zona di soglia o adattamento: è costituita dalla parte iniziale del tunnel. L’illuminazione della zona di soglia dipende dalla luminanza della zona d’accesso ed è determinata considerando la percezione visiva di un automobilista che è ancora fuori del tunnel. La lunghezza di tale zona è funzione della massima velocità prevista e non deve risultare inferiore alla distanza d’arresto.

Zona di transizione: rappresenta la parte di tunnel in cui i livelli di luminanza devono essere gradualmente ridotti per raccordarsi ai livelli della zona interna, in modo da consentire l’adattamento dell’occhio ai minori valori di luminanza.

La lunghezza del tratto di transizione dipende dalla massima velocità ammissibile e dalla differenza fra il livello di luminanza al termine della zona di soglia ed il livello di luminanza della zona interna.

Zona interna o permanente: l’illuminazione è generalmente mantenuta ad un valore costante per tutta la lunghezza.

Zona di pre–uscita: è influenzata dalla luminanza esterna. In tale tratto la visibilità non è di solito critica perché gli eventuali ostacoli vengono individuati chiaramente come corpi scuri su fondo chiaro. Tuttavia in condizioni di traffico notevole ed in presenza di veicoli di grandi dimensioni la capacità visiva può risultare sensibilmente ridotta.

Il livello di luminanza che l’impianto di illuminazione dovrà soddisfare dipende fortemente dal contesto in cui è inserita la galleria e dalla luminanza presente all’esterno prima del suo imbocco (L20).

Esistono alcuni metodi più o meno approssimati per determinare il valore di L20 a seconda dei dati in possesso del progettista.

Questi possono essere così riassunti:

- metodo approssimato;
- metodo fotografico;
- metodo Adrian.

Una volta determinato il valore di L20 sarà possibile risalire a quello della zona di soglia (Ls) definito come:

$Ls = k \cdot L20$

dove k è un fattore moltiplicativo dipendente dal flusso di traffico e dal tipo di ottica impiegata nella zona di soglia.

Metodo approssimato

E’ un metodo che dà un indicazione grossolana e dovrebbe essere usato solo se non in possesso di informazioni abbastanza dettagliate sul paesaggio di contorno all’ingresso del tunnel.

La scelta di L20 verrà fatta estrapolando il valore da una predefinita tabella che terrà conto: della percentuale di cielo nel cono visivo, della distanza d’arresto e della situazione dei dintorni della galleria.

Metodo fotografico

Il metodo in questione necessita di una fotografia dell’imbocco della galleria, per poi definire le percentuali di cielo, strada e contorni presenti in un campo visivo di 20° a cui verranno associati valori tabellati di luminanza che inseriti in un’opportuna relazione permetteranno di definire il valore L20.

Metodo Adrian

Questo metodo permette di risalire al valore di luminanza di soglia sfruttando la determinazione del valore della luminanza velante equivalente (Lseq).

Per la determinazione di Lseq verrà utilizzata una speciale carta grafica divisa in settori che dovrà essere posta sopra ad una fotografia dell'imbocco della galleria.

La luminanza di soglia, verrà poi calcolata utilizzando un'opportuna relazione partendo dal valore calcolato della luminanza velante equivalente.

MODI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Regolazione diurna

La luminanza della zona d'accesso varia con le condizioni dell'ambiente circostante; sarà necessario perciò provvedere ad un controllo automatico dell'impianto di illuminazione che permetta di variare la luminanza a seconda delle circostanze; questa variazione potrà essere effettuata sia a gradini che in modo continuo.

La riduzione di luminanza a gradini, per rispettare le condizioni di comfort ideale, dovrebbe essere tale da non avere tra un gradino e l'altro un rapporto di luminanza maggiore di 1/3; tuttavia per ragioni economiche ci si potrà spingere fino ad un rapporto pari ad 1/5.

Il valore minimo richiesto nella zona di soglia potrà essere determinato grazie all'ausilio di un luminanzometro che misurerà la luminanza in ingresso alla galleria.

L'effettiva luminanza della zona di soglia dipenderà dalla regolazione dei circuiti che alimenteranno i corpi illuminanti; per maggiore accuratezza nella regolazione potrà essere utilizzato un secondo luminanzometro che misuri la luminanza all'interno del tunnel.

Il posizionamento e le caratteristiche del luminanzometro dovranno essere conformi alla Norma UNI 11095 ed alla raccomandazione CIE 88/90.

Regolazione notturna

Durante la notte, ovvero allorquando la misura della luminanza esterna sarà compresa tra i valori previsti per l'illuminazione notturna (Ls < livello prefissato), l'impianto dedicato all'illuminazione del tratto interno sarà appositamente parzializzato, in modo da garantire il rispetto di quanto segue:

- se la galleria si trova in una sezione di strada illuminata, l'illuminazione all'interno del tunnel dovrà garantire un livello di luminanza uguale a quello presente nei pressi dei due fornici d'ingresso;
- se la galleria si trova in una sezione di strada non illuminata, al suo interno sarà necessaria una luminanza minima pari ad 1 cd/m2, una uniformità media pari a 0.4 e una uniformità longitudinale pari a 0.6.

Inoltre dopo l'uscita della galleria dovrà essere illuminato un tratto di strada della lunghezza pari a 5 secondi percorsi da un automobilista in uscita. Il livello di tale luminanza non dovrà essere minore di 1/3 rispetto a quello presente all'interno della galleria.

W01 Corpi illuminanti per gallerie

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Installazione sulla volta della galleria direttamente sulla muratura
A.3.1	Galleria Ligea	Installazione sulla volta della galleria direttamente sulla muratura
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nei tratti di imbocco delle gallerie devono essere previste delle zone di rinforzo (zone di soglia e di transizione) così da garantire l'adattamento visivo degli utenti dalle condizioni di luminanza esterne a quelle interne in funzione della velocità di percorrenza media prevista.

L'impianto di regolazione del sistema di illuminazione deve essere in grado di adattare la luminanza all'interno della galleria alle condizioni variabili della luce all'esterno durante le ore del giorno. L'adattamento deve realizzarsi senza indurre variazioni inattese nel comfort visivo dell'utente. I regolatori di flusso luminoso potranno essere sia di tipo "continuo" sia di tipo "a gradino" privilegiando, quando possibile, l'impiego di regolatori di flusso di tipo "continuo", elettronici e dotati di idonei stabilizzatori di tensione.

Nelle gallerie a traffico bidirezionale le indicazioni sulle zone di rinforzo devono essere estese ai due imbocchi.

I cavi di alimentazione dell'impianto di illuminazione devono essere collocati per quanto possibile in sede protetta. Nelle gallerie ove non sia possibile il posizionamento sotto il marciapiede, dietro il profilo redirettivo od all'interno del rivestimento, i cavi devono essere alloggiati in apposite canaline realizzate in acciaio inox di caratteristica AISI almeno 304L.

I cavi devono essere conformi alle norme CEI non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di gas tossici nocivi e corrosivi.

Le lampade dell'impianto di illuminazione devono essere ad alta efficienza luminosa nell'ottica di consentire un elevato risparmio energetico.

I corpi illuminanti devono essere di norma posizionati:

- per le gallerie a volta, a traffico bidirezionale, sono preferibili impianti con due file di armature, ciascuna sopra una corsia di marcia; per le gallerie a soffittatura piana o con sezione rettangolare bidirezionali le due file devono essere posizionate sui due lati della galleria stessa;
- per le gallerie unidirezionali è preferibile l'impianto su file continue sulle corsie di marcia.

I corpi illuminanti devono avere un indice di protezione IP 65.

Tutti gli accessori metallici, le armature, i proiettori dei corpi illuminanti, gli ancoraggi al rivestimento devono garantire la massima resistenza alla corrosione.

I corpi illuminanti devono essere facilmente sostituibili ovvero dotati di dispositivi che consentano lo sgancio e l'aggancio rapido.

Cassette di derivazione per l'alimentazione dei corpi illuminanti in galleria

La cassetta deve avere un Grado di protezione non inferiore a IP 65 secondo CEI EN 60529 con grado di resistenza agli urti IK10.

Il contenitore deve essere dotato di una base portafusibile precablata alla derivazione, idonea allaprotezione della fase di alimentazione del corpo illuminante.

La messa a terra deve essere assicurata mediante morsetto.

Il materiale di costruzione dovrà essere lega di alluminio UNI 5076 o acciaio INOX AISI 304 o 316L. L'alimentazione al corpo illuminante deve avvenire attraverso presa CEE 2P+T da 16 A con grado di protezione non inferiore a IP 65.

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di emergenza deve essere prevista nelle gallerie di lunghezza superiore a 500 metri, mentre nelle gallerie di lunghezza inferiore deve essere prevista la sola illuminazione di riserva.

Nel caso di un guasto sul circuito che alimenta l'impianto sarà necessaria la presenza di un'alimentazione di emergenza per assicurare che almeno una parte dell'impianto rimanga in esercizio per evitare condizioni di pericolo.

Nel caso dovessero verificarsi i suddetti problemi, i guidatori dovranno essere avvisati per tempo da appositi segnali posti ad alcune decine di metri dall'ingresso del tunnel i quali dovranno indicare a che velocità ridotta si dovrà percorrere la galleria.

Nel caso in cui venisse ridotta la velocità, il livello di luminanza delle zone di soglia e transizione dovrà essere ridotto in modo proporzionale alla velocità imposta dai suddetti segnali. Nella zona interna, l'illuminazione d'emergenza dovrà garantire un livello di luminanza pari a quello previsto per l'illuminazione notturna.

L'impianto di emergenza dovrà essere tale da lasciare la galleria completamente al buio per il minor tempo possibile.

Per ottenere ciò dovrà sussistere almeno una delle seguenti condizioni, che dovrà essere scelta in base alle condizioni al contorno della galleria in esame:

avere una doppia alimentazione indipendente con una commutazione dall'uno all'altro circuito in modo automatico ed istantaneo;

provvedere ad un'alimentazione di emergenza con un banco di accumulatori e con un generatore di emergenza: le batterie assicureranno l'alimentazione durante il tempo utile al generatore per arrivare a regime.

ILLUMINAZIONE DI RISERVA

L'illuminazione di riserva deve consentire un regolare deflusso dei veicoli presenti all'interno della galleria in caso di fuori servizio dell'alimentazione elettrica ordinaria.

Le caratteristiche tecniche dei corpi illuminanti dell'illuminazione di riserva sono le stesse della illuminazione ordinaria.

L'illuminazione di riserva deve garantire nelle zone interne e nelle piazzole di sosta una luminanza non inferiore a quella dell'eventuale tratta di strada illuminata esterna alla galleria e comunque la luminanza dovrà non essere inferiore ad 1 cd/mq.

Nelle gallerie di lunghezza superiore a 500m, l'illuminazione di riserva dovrà essere alimentata da un gruppo elettrogeno, comune eventualmente ad altri impianti, con autonomia di almeno 24 ore; dovrà essere inoltre prevista una alimentazione elettrica in continuità assoluta dedicata, possibilmente costituita da un sistema UPS che sostenga per almeno 30 minuti l'impianto di illuminazione.

Nelle gallerie di lunghezza inferiore a 500m, in cui è prevista l'illuminazione notturna, dovrà essere prevista l'illuminazione di riserva alimentata mediante un sistema UPS con autonomia pari

ad almeno 30 minuti. Sono preferibili soluzioni di massima integrazione tra UPS e dispositivi di regolazione del flusso luminoso.

Il pannello a messaggio variabile prima dell'ingresso della galleria deve indicare agli utenti lo stato di malfunzionamento dell'impianto di illuminazione interno alla galleria ed eventuali provvedimenti temporanei di esercizio degradato.

Cassette di derivazione per l'alimentazione dei corpi illuminanti di sicurezza

La cassetta deve avere un Grado di protezione non inferiore a IP 65 secondo CEI EN 60529 con grado di resistenza agli urti IK10.

I morsetti devono essere adatti all'applicazione su cavi tipo FTG10(O)M1 – 0.6/1KV (resistenza al fuoco secondo norma EN 50200/EN 50362).

Il contenitore è inoltre dotato di una base portafusibile precablata alla derivazione, idonea alla protezione della fase di alimentazione del corpo illuminante.

La messa a terra deve essere assicurata mediante morsetto.

Il materiale di costruzione dovrà essere lega di alluminio UNI 5076 o acciaio INOX AISI 304 o 316L. L'alimentazione al corpo illuminante deve avvenire attraverso presa CEE 2P+T da 16 A.

La cassetta deve essere certificata, da ente certificatore accreditato, per garantire la funzionalità per almeno 90 minuti a 850℃ secondo n orma EN 50362.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.06	Cavi BT
14.01.14	Sonde e regolatori di flusso
14.01.18	Lampade
14.01.19	Prese elettriche di servizio, prese CEE ed accessori
14.01.25	Cassette per alimentazione corpi illuminanti in galleria
14.01.27	Corpi illuminanti per galleria
14.01.24	Canali metallici portacavi
14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti

W02 Illuminazione a LED per percorsi pedonali in galleria

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Lungo i percorsi pedonali, montato su guard rail
A.3.1	Galleria Ligea	Lungo i percorsi pedonali, montato su guard rail
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Lungo i percorsi pedonali, montato a parete / guard rail

DESCRIZIONE

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza deve consentire la messa in sicurezza degli utenti attraverso le vie di fuga, ovvero l'individuazione da parte degli utenti e degli addetti al soccorso delle dotazioni per la sicurezza antincendio e le stazioni di emergenza.

L'illuminazione di sicurezza deve essere in grado di assicurare:

- l'indicazione chiara e non ambigua delle vie di fuga, garantita anche dalla guida fisica e luminosa del corpo illuminante,
- l'illuminazione delle vie di fuga,
- individuazione delle dotazioni di sicurezza a servizio degli utenti

All'interno della galleria deve essere previsto, su entrambi i lati, una illuminazione tale da garantire un livello di illuminamento minimo su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio pari a:

- 5 lux in corrispondenza degli accessi alle vie di fuga,
- 2 lux nei rimanenti tratti delle vie di esodo.

I corpi illuminanti devono essere caratterizzati da resistenza al fuoco classe V0.

Le lampade dell'impianto dovranno preferibilmente essere del tipo a led e dovranno essere tenute accese in maniera permanente. I LED sono stati scelti per le migliori prestazioni in termini di durata e manutenzione in confronto alla tecnologia tradizionale.

Per l'illuminazione delle vie di esodo possono essere adottati corpi illuminanti tubolari, con un grado di protezione IP65, con resistenza di strappo di almeno 150 Kg, posti a 90 centimetri dal piano di calpestio, in grado di trasportare la luce emessa da fonti luminose puntiformi a LED e con emissione della luce perpendicolare al piano di calpestio per evitare qualsiasi interferenza con gli automobilisti.

L'impianto, essendo sostenuto dal sistema elettrico di emergenza, dovrà essere alimentato da un gruppo di continuità assoluta (UPS) con autonomia non inferiore a 30 minuti.

Il sistema dovrà essere realizzato in modo tale che un guasto ad un componente (es. corto circuito, urto veicolo, fusione per incendio, ecc.) non pregiudichi il corretto funzionamento degli altri componenti non coinvolti.

Il quadro di alimentazione dovrà trovare una adeguata collocazione nella nicchia di emergenza.

I cavi di alimentazione dovranno essere di tipo LSOH e resistenti al fuoco secondo la norma EN 50200.

Il valore di alimentazione delle lampade non deve essere superiore a 50 Vcc.

Il sistema deve avere un Grado di protezione IP 66 secondo CEI EN 60529 grado di resistenza agli urti IK10.

Nei percorsi di esodo esterni alla galleria (es. cunicoli, by-pass, ecc.) valgono gli stessi valori di illuminamento interni alla galleria e le stesse caratteristiche di alimentazione elettrica.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.06	Cavi BT
14.01.14	Sonde e regolatori di flusso
14.01.18	Lampade
14.01.19	Prese elettriche di servizio, prese CEE ed accessori
14.01.25	Cassette per alimentazione corpi illuminanti in galleria
14.01.26	Illuminazione a led tubolari per percorsi pedonali in galleria
14.01.24	Canali metallici portacavi
14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti
14.01.21	Illuminazione a led puntiformi per percorsi pedonali in galleria

X ILLUMINAZIONE STRADALE

X00 Illuminazione stradale - Generalità

PREMESSA

Gli impianti di illuminazione stradale saranno realizzati a regola d'arte; le loro caratteristiche e dei singoli componenti corrisponderanno alle norme vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative specifiche per la materia
- alle prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali specifiche per la materia
- alle prescrizioni delle Norme UNI e CEI
- alle prescrizioni delle Norme Tecniche ANAS
- alle prescrizioni dei VV. F., degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali
- alle raccomandazioni CIE
- alle prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL
- CEI 20-22II/ 20-35/20-37 I/20-34/20-11 per cavi di energia e segnalamento
- CEI 17-13/1-2-3 Apparecchiature costruite in fabbrica (ACF).
- CEI 17-5 Interruttori automatici con tensione nominale non superiore a 1000 V - fasc.1036
- CEI 23-3 Interruttori automatici di sovraccarico per tensioni non superiori a 425 V fasc. 1550
- CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica
- CEI 64-8/1-4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI EN 60598-2-3
- UNI EN 11248/2007
- UNI EN 13201/2004

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE

Per l'illuminazione della superficie stradale saranno utilizzate

- sorgenti luminose allo stato solido con LED conformi norme EN60598-1-IMQ-ENEC ad alta potenza che associano la luminosità della luce convenzionale a dimensioni compatte, lunga durata e bassi consumi rispetto all'utilizzazione di lampade tradizionali a scarica.
- Sorgenti al HID

Tutti i corpi illuminanti led dovranno essere in possesso della documentazione attestante la misurazione fotometrica dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo e sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo, da cui si evinca:

- l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;

- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

Le lampade a ioduri metallici ed i relativi collaudi dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla Norma CEI EN 61167:1998-04 ed alla variante della medesima norma CEI EN 61167/A3:1999-11 “Lampade ad alogenuri metallici ”. Gli alimentatori dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60922:1997 “Ausiliari per lampade a scarica (escluse le lampade tubolari a fluorescenza) Prescrizioni di generali e di sicurezza” e alla norma CEI EN 60923:1996 “Ausiliari per lampade a scarica (escluse le lampade tubolari a fluorescenza) Prescrizioni di prestazione.” I dispositivi di innesco dovranno essere conformi alla norma CEI EN 6026:1996 “Ausiliari per lampade Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore) – Prescrizioni generali e di sicurezza” ed alla norma CEI EN 6027:1996 “ Ausiliari per lampade Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore) – Prescrizioni di prestazione

NORME TECNICHE DI COLLAUDO

Saranno effettuate le seguenti prove e/o verifiche ai fini dell’accettazione degli impianti commissionati in conformità delle norme CEI 64-8 e secondo la norma CEI 64-14

Esami a vista

a) Analisi degli schemi e dei piani d'installazione

b) Verifica della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti

c) Accertamento dell'idoneità del materiale e degli apparecchi

d) Verifica dei contrassegni d'identificazione, dei marchi e delle certificazioni

e) Verifica dei gradi di protezione degli involucri

f) Controllo preliminare dei collegamenti a terra dei componenti di classe I

g) Verificare la corretta installazione dei cavi e la corretta esecuzione delle connessioni e controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti

h) Idoneità delle connessioni dei conduttori

i) Verifica dell'isolamento nominale dei cavi e della separazione tra condutture differenti

j) Controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi

k) Presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando

l) Verifica degli apparecchi per il comando e l'arresto di emergenza

m) Verifica degli apparecchi di comando e delle prese di corrente

n) Controllo delle idoneità e della funzionalità dei quadri

o) Controllo del dimensionamento e dei provvedimenti di protezione dei quadri.

Misure e prove strumentali

a) Prove di continuità dei circuiti di protezione

b) Prove di tensione applicata e di funzionamento

c) Prove d'intervento dei dispositivi di sicurezza e di riserva

d) Misura delle resistenze d'isolamento

e) Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto

f) Misura della caduta di tensione

g) Misura dell'illuminamento medio

Calcoli di controllo

a) Controllo del coordinamento fra correnti d'impiego, portate dei conduttori e caratteristiche d'intervento dei dispositivi di protezione da sovraccarico

b) Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito, poteri d'interruzione degli apparecchi e correnti di picco e di breve durata massime ammissibili

c) Controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito, integrale di Joule e sollecitazioni termiche specifiche ammissibili nelle linee principali e dorsali

d) Accertamenti dei livelli di selettività dei dispositivi di protezione

e) Controllo del coordinamento fra impedenza totale dell'anello di guasto e dispositivo d'interruzione del guasto

f) Verifica dei conduttori di protezione in funzione delle correnti di guasto.

Le prove relative alle protezioni differenziali saranno eseguite nel modo seguente:

- Verifica dell'intervento del relè differenziale eseguita manualmente per tutti gli interruttori di tutti i quadri.
- Verifica dell'intervento del relè differenziale eseguita per una intera catena a partire dal quadro generale fino all'ultimo sottoquadro verificandone anche la selettività.

Modalità di esecuzione delle prove

Le modalità di verifica e collaudo saranno effettuate secondo la CEI 64-14, come indicato nella corrispondente sezione di collaudo degli impianti elettrici.

a) Controlli e verifica quantitativa, qualitativa e funzionale per accertare la conformità alle caratteristiche fondamentali dell'impianto, specialmente di quelle di più difficile accesso a montaggio ultimato.

b) Nel caso l'Amministrazione lo ritenga opportuno, i collaudi verranno effettuati alla presenza degli Ispettori dell'Amministrazione e pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e dei subfornitori dello stesso.

c) I collaudi in officina del costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate. Per i collaudi in officina, dovrà essere dato debito preavviso di almeno 10 gg. sulla data prevista per i collaudi stessi.

d) Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato. I verbali dovranno essere consegnati con gli impianti al collaudo definitivo.

e) Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti Ufficiali saranno pure forniti i certificati.

f) Per la verifica ed il collaudo di ogni altro elemento funzionale elettrico si fa riferimento alle specifiche elettriche.

g) Sicurezza

- verifica di tutto l'impianto terra, relativo agli impianti meccanici.

- verifica dell'inaccessibilità di parti sotto tensione salvo l'impiego di utensili.

- verifica dell'efficienza delle prese di terra degli utilizzatori.

h) Conduttori

- Verifica dei percorsi, della sfilabilità, del coefficiente di riempimento e delle portate.

- Resistenza di isolamento: è misurata per ogni sezione d'impianto ad interruttori chiusi ma non in tensione, con linee di alimentazione e di uscita collegate, con tutte le utilizzazioni connesse, con tutte le lampade rimosse dai corpi illuminanti e con gli interruttori da incasso in posizione di chiuso. La resistenza deve essere nei limiti ammessi dalle norme.

- Variazione di tensione da vuoto a carico: è misurata per ogni sezione di impianto prima senza carico e successivamente con il carico e successivamente con il carico reale previsto. La variazione deve essere contenuta entro il 3% per le linee ed entro il 5% per le linee forza motrice.

- Verifica delle sezioni dei conduttori in funzione dell'energia di corto circuito.

i) Quadro

- Verifica presso il costruttore prima della consegna in cantiere (con debito preavviso).

- Prova di isolamento prima della messa in esercizio.

- Prova di funzionamento di tutte le apparecchiature e degli automatismi.

Dei risultati delle verifiche sia preliminari che di collaudo finale, dovrà essere redatto regolare verbale che, unitamente ai verbali di collaudo in officina, costituiranno, unitamente agli altri documenti citati, la documentazione finale da consegnare al Committente.

Successivamente all'effettuazione del collaudo, l'Appaltatore è comunque responsabile di ogni infortunio o danno a terzi che debba in seguito verificarsi in dipendenza e deficienze conrilevabili o rilevate al collaudo, imputabili allo stesso Appaltatore il quale è tenuto a rifonderlo, sollevando in proposito l'Amministrazione.

X01 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio led da 76W su palo

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	installazione su marciapiede
A.1.8	Ligea	installazione su marciapiede

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di: apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza, tipo “Lavinia IGuzzini” o equivalente. Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposta a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, vernic iatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Vetro di protezione sodico-calci co temprato, spessore 4mm, ovale trasparente. Vetro e cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili; l'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica grigia 60 Shore interposta tra i due elementi. Sulla cornice sono ricavate asole per il deflusso dell'acqua piovana. Completo di circuito da 59 led monocromatici di potenza nel colore, ottiche con lente in materiale plastico. Gruppo di alimentazione interno, collegato con connettori ad innesto rapido; fissato al corpo tramite 2 viti. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento reimpostati (default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori, possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati. Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco a testapalo singolo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Sia il riflettore interno che la cornice inferiore sono assicurati al corpo tramite cavi di ritenuta interni in acciaio zincato di diametro 1,2 mm, fissati internamente al vano ottico. Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK08

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Montaggio: Il proiettore è installato tramite innesto a testapalo, singolo, a toppa. L’innesto è in estrusione di alluminio EN AW 6060 T6, sottoposto a verniciatura liquida grigia RAL 9007, fissato al palo tramite 3 grani posti a 120°. Lo sn odo è in lega di alluminio EN1706AC 46100LF. Il vano ottico è fissato al testapalo tramite due viti di serraggio; inoltre due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Questo sistema di giunzione permette la regolazione dell’inclinazione del gruppo ottico rispetto al manto stradale di ± 15° e isolamento di classe II. Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

- Installazione: palo da 8000 mm interrato 1000mm.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Apparecchio dotato di alimentatore elettronico incorporato. L'attacco a testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Il proiettore viene alimentato da cavi provenienti da uno scatolino di precablaggio con morsettiera di classe II e fusibile da 4A T, resistenza ai picchi di tensione della rete; fino a 4KV (Varistore). La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione, è garantita dal pressacavo PG M24x1,5 mm realizzato in materiale termoplastico, anello di spinta e gommino, in modo che si abbia isolamento di classe II.
- Ambiente di utilizzo: Per esterno.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 59 x 1W
- Dimensioni (mm): 617 x 333mm - H 175mm;
- Colore: Grigio (RAL 9007)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso

DESCRIZIONE PALO

Palo cilindrico realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata. La zincatura prevede l'operazione di agitatura, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da un unico tubo sottoposto a calandratura e saldatura; è in acciaio EN10025-S235JR (ex Fe360 UNI7070), ha diametro 102 mm, spessore 4 mm e altezza 8000 mm. L'asola per la portella è dimensiona a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera ad un fusibile o a due fusibili. Portella realizzata a toppa, in pressofusione di alluminio; ad essa è correlata la relativa chiave, triangolare grande (9mm lato chiave) per portella. La chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta antinvecchiante, che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Il palo presenta 4 fori passanti, con inserti filettati in acciaio inox per permettere il fissaggio del tirante. Nella parte superiore è presente una piastra metallica in acciaio zincato, saldata, con 3 fori M8 posti a 120°, adibita al fissaggio del testapalo a filo. All'estremità superiore del palo viene installato un tappo di chiusura realizzato in policarbonato (siliconato dall'utente). Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 54

Energia d'urto: superiore a IK10

REQUISITI PALO

- Installazione: Il palo è da interrare per 1000 mm. Al livello del terreno è applicata una guaina di protezione dalla corrosione.
- Cablaggio: L'accesso dei cavi di alimentazione elettrica è consentito tramite l'asola posta a 750 mm dal basamento del cilindro metallico, e ha dimensioni 150x50 mm. Il palo è provvisto di un foro per il fissaggio del capocorda, atto a ospitare il cavo di messa a terra esterna, posto a 70 mm dal terreno, con un diametro di 11 mm, fissato mediante viti in acciaio inox A2 M8x17 mm.

- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP54
- Dimensioni: D 102 mm L 8000 mm
- Colore: Grigio (RAAL 9007)

X02 Armature stradali a 98 LED

LOCALIZZAZIONI

A.1.4	Cernicchiara	Sistemazione dell'uscita Salerno dell'autostrada in direzione Nord
A.1.2		Nuovo snodo viario, adeguamento svincolo, autostrada A3, rotatoria a nord, riconfigurazione di via cernicchiara e collegamento con via risorgimento

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposta a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liqui da grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Vetro di protezione sodico-calcico temprato, spessore 4mm, ovale trasparente. Vetro e cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili. Sulla cornice sono ricavate asole per il deflusso dell'acqua piovana. Completo di circuito da 98 led monocromatici di potenza nel colore Cool White (6000K), ottiche con lente in materiale plastico. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, fissato al corpo tramite 2 viti. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento preimpostati(default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori, possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato e trasferibile tramite interfaccia usb (a richiesta). Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema Lavinia in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.05	Corpi illuminanti
	NORME EN60598-1
	MARCHIO F
	OMOLOGAZIONE IMQ-ENEC

REQUISITI

Circuito da 98 led monocromatici di potenza nel colore Cool White ,o neutral white 4200K ottiche con lente in materiale plastico. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, fissato al corpo tramite 2 viti. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento preimpostati(default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori, possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato e trasferibile tramite interfaccia usb (a richiesta). Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).

DESCRIZIONE PALO

Palo rastremato stepped realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata. La zincatura prevede l'operazione di agitatura, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da due spezzoni cilindrici; è in acciaio EN10025-S355JR (ex Fe510 UNI7070); il primo cilindro ha diametro 194 mm, spessore 3 mm e lunghezza 3200 mm, mentre il secondo cilindro ha diametro 121 mm, spessore 4 mm e altezza 5800 mm. L'asola per la portella è dimensiona a 310x95 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera a due fusibili (cod. 1863). Il palo permette l'installazione di morsettiere italiane/francesi/spagnole, inglesi (con adattatore in legno da ordinare separatamente) e tedesce/svizzere (con guida DIN da ordinare separatamente). Portella realizzata a filo, in fusione di alluminio; ad essa è correlata la relativa chiave, triangolare grande (9 mm lato

chiave) per portella (cod. 0246). La chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta antinvecchiante che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. La portella è montata per mezzo di una contropiastra, fissata all'interno al palo tramite saldatura a punti. Internamente al palo è saldato un gancio metallico, atto a supportare la morsettiera. Esso è costituito da un tondino metallico, di diametro

4 mm, ripiegato due volte, di dimensioni 40x26 mm. La piastra di ancoraggio per il

supporto del palo è in acciaio EN 10025-S235JR (ex Fe 360 UNI 7070) zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5); ha geometria quadrata, con 4 smussi 40x45°, dimensioni 415x415 mm e spessore 20 mm. Le 4 asole di dimensione 67x30 mm, con interasse di 300x300 mm, permettono il passaggio dei tirafondi di fissaggio. Il palo è assicurato alla piastra tramite saldatura alla base; inoltre 4 alette di rinforzo sono saldate intorno ad esso. I tirafondi in acciaio, lunghi 500 mm e con diametro 24 mm, sono bloccati tramite viterie in acciaio. Il palo presenta 4 fori passanti, con inserti filettati in acciaio inox per permettere il fissaggio del tirante. Nella parte superiore è presente una piastra

metallica in acciaio zincato, saldata, con 3 fori M8 posti a 120°, adibita al fissaggio del testapalo a filo. All'estremità superiore del palo viene installato un tappo di chiusura realizzato in policarbonato (siliconato dall'utente). Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.05	Corpi illuminanti
	EN10025-S355JR
	OMOLOGAZIONE IMQ-ENEC

DESCRIZIONE BRACCI

Braccio singolo realizzato in alluminio estruso, sottoposto a trattamento di fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, vernic iatura, cottura a 150° C. Il trattamento superficiale del braccio è con verniciatura liquida. Il cavo di alimentazione, di sezione massima ammissibile 15mm², passa internamente al braccio. Ad una delle due estremità del braccio è presente l'attacco al vano ottico in alluminio pressofuso, fissato con due viti interne. L'accoppiamento del braccio con il vano ottico è effettuato per mezzo di due grani di sicurezza e due viti di fissaggio in acciaio inox. La flangia viene fissata al palo attraverso una controflangia, mentre l'installazione è garantita da dadi e viterie M10 in acciaio inox. Le flangie sono in alluminio colato in conchiglia, trattate con processo di fosfocromatazione. Su ogni flangia sono presenti sedi esagonali per l'antirotazione dei dadi e grani in acciaio inox, impedendo in questo modo la rotazione del prodotto. Nella parte superiore è presente il tirante, realizzato in alluminio sottoposto a verniciatura liquida grigia RAL 9007, che ha una doppia valenza, sia meccanica che estetica. Il

tirante è fissato al palo e al braccio tramitedue elementi in alluminio colato in conchiglia; la sua regolazione è consentita per mezzo delle filettature alle sue estremità. Tutte le viterie utilizzate sono in acciaio inox.

X03 Armature stradali a 98 LED (triplo corpo)

LOCALIZZAZIONI

A.3.8 Ligea installazione su marciapiede

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposta a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liqui da grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Vetro di protezione sodico-calcico temprato, spessore 4mm, ovale trasparente. Vetro e cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili. Sulla cornice sono ricavate asole per il deflusso dell'acqua piovana. Completo di circuito da 98 led monocromatici di potenza nel colore Cool White (6000K), ottiche con lente in materiale plastico. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, fissato al corpo tramite 2 viti. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento preimpostati(default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori, possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato e trasferibile tramite interfaccia usb (a richiesta). Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema Lavinia in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK08

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

Circuito da 98 led monocromatici di potenza nel colore Cool White ,o neutral white 4200K ottiche con lente in materiale plastico. Gruppo di alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, fissato al corpo tramite 2 viti. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento preimpostati(default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori, possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato e trasferibile tramite interfaccia usb (a richiesta). Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso).

DESCRIZIONE PALO

Palo cilindrico realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata. La zincatura prevede l'operazione di agitatura, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da un unico tubo sottoposto a calandratura e saldatura; è in acciaio EN10025-S235JR (ex Fe360 UNI7070), ha diametro 102 mm, spessore 4 mm e altezza 8000 mm fuori terra. L'asola per la portella è dimensiona a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera ad un fusibile o a due fusibili. Portella realizzata a toppa, in pressofusione di alluminio; ad essa è correlata la relativa chiave, triangolare grande (9mm lato chiave) per portella. La chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta antinvecchiante, che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Il palo presenta 4 fori passanti, con inserti filettati in acciaio inox per permettere il fissaggio del tirante. Nella parte superiore è presente una piastra metallica in acciaio zincato, saldata, con 3 fori M8 posti a 120°, adibita al fissaggio del testapalo a filo. All'estremità superiore del palo viene installato un tappo di chiusura realizzato in policarbonato (siliconato dall'utente). Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 54

Energia d’urto: superiore a IK10

REQUISITI PALO

- Installazione: Il palo è da interrare per 1000 mm. Al livello del terreno è applicata una guaina di protezione dalla corrosione.
- Cablaggio: L'accesso dei cavi di alimentazione elettrica è consentito tramite l'asola posta a 750 mm dal basamento del cilindro metallico, e ha dimensioni 150x50 mm. Il palo è provvisto di un foro per il fissaggio del capocorda, atto a ospitare il cavo di messa a terra esterna, posto a 70 mm dal terreno, con un diametro di 11 mm, fissato mediante viti in acciaio inox A2 M8x17 mm.
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP54
- Dimensioni: D 102 mm L 9000 mm
- Colore: Grigio (RAAL 9007)

DESCRIZIONE TESTAPALO

Testapalo a toppa per singolo proiettore Lavinia, per palo cilindrico di diametro 102 mm. L’innesto è in estrusione di alluminio EN AW 6060 T6, sottoposto a verniciatura liquida grigia RAL 9007, Fissato al palo tramite 3 grani posti a 120°. Lo sn odo è in lega di alluminio EN1706AC 46100LF. Il vano ottico è fissato al testapalo tramite due viti di serraggio; inoltre due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Questo sistema di giunzione permette la regolazione dell’inclinazione del gruppo ottico rispetto al manto stradale di ± 15°. Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

X04 Apparecchi di illuminazione stradali:apparecchio led da 76W su palo (bordo ponte)

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	installazione su marciapiede
A.1.8	Ligea	installazione su marciapiede

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di: apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza, tipo “Lavinia IGuzzini” o equivalente. Vano ottico realizzato in pressofusione di alluminio, sottoposta a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, vernic iatura liquida grigia RAL 9007, cottura a 150° C; possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di ± 15°. Vetro di protezione sodico-calci co temprato, spessore 4mm, ovale trasparente. Vetro e cornice chiudono il vano ottico nella parte inferiore. Cornice inferiore e calotta sono fissati tra loro tramite 4 viti imperdibili; l'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica grigia 60 Shore interposta tra i due elementi. Sulla cornice sono ricavate asole per il deflusso dell'acqua piovana. Completo di circuito da 59 led monocromatici di potenza nel colore, ottiche con lente in materiale plastico. Gruppo di alimentazione interno, collegato con connettori ad innesto rapido; fissato al corpo tramite 2 viti. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna e con 4 profili di funzionamento reimpostati (default ciclo 100%) e selezionabili tramite micro interruttori, possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati. Alimentatore elettronico selv 220-240Vac 50/60Hz. Il vano ottico è fissato all'attacco a testapalo singolo tramite due viti di serraggio. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Sia il riflettore interno che la cornice inferiore sono assicurati al corpo tramite cavi di ritenuta interni in acciaio zincato di diametro 1,2 mm, fissati internamente al vano ottico. Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

Palo con contropiastra e tirafondi in acciaio zincato a caldo (70 micron) secondo norma EN 40 e dimensionati secondo D.M. 16.01.96 per l'Italia.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK08

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Montaggio: Il proiettore è installato tramite innesto a testapalo, singolo, a toppa. L’innesto è in estrusione di alluminio EN AW 6060 T6, sottoposto a verniciatura liquida grigia RAL 9007, fissato al palo tramite 3 grani posti a 120°. Lo sn odo è in lega di alluminio EN1706AC 46100LF. Il vano ottico è fissato al testapalo tramite due viti di serraggio; inoltre due grani di sicurezza ne

facilitano il montaggio. Questo sistema di giunzione permette la regolazione dell'inclinazione del gruppo ottico rispetto al manto stradale di ± 15° e isolamento di classe II. Tutte le viti utilizzate sono in acciaio inox.

- Installazione: palo da 8000 mm interrato 1000mm.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Apparecchio dotato di alimentatore elettronico incorporato. L'attacco a testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Il proiettore viene alimentato da cavi provenienti da uno scatolino di precablaggio con morsettiera di classe II e fusibile da 4A T, resistenza ai picchi di tensione della rete; fino a 4KV (Varistore). La perfetta tenuta stagna del prodotto, nel punto di inserimento del cavo di alimentazione, è garantita dal pressacavo PG M24x1,5 mm realizzato in materiale termoplastico, anello di spinta e gommino, in modo che si abbia isolamento di classe II.
- Ambiente di utilizzo: Per esterno.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 59 x 1W
- Dimensioni (mm): 617 x 333mm - H 175mm;
- Colore: Grigio (RAL 9007)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso

DESCRIZIONE PALO

Palo cilindrico, con contropiastra e tirafondi, realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata. La zincatura prevede l'operazione di agitatura, in modo da impedire l'accumulo di sali di zinco al suo interno. Il palo è costituito da un unico tubo sottoposto a calandratura e saldatura; è in acciaio EN10025-S235JR (ex Fe360 UNI7070), ha diametro 102 mm, spessore 4 mm e altezza 8000 mm. L'asola per la portella è dimensiona a 186x45 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno, idonea per il montaggio della morsettiera ad un fusibile o a due fusibili. Portella realizzata a toppa, in pressofusione di alluminio; ad essa è correlata la relativa chiave, triangolare grande (9mm lato chiave) per portella. La chiusura è assicurata tramite una guarnizione di tenuta antinvecchiante, che si adatta alle irregolarità superficiali del palo. Il palo presenta 4 fori passanti, con inserti filettati in acciaio inox per permettere il fissaggio del tirante. Nella parte superiore è presente una piastra metallica in acciaio zincato, saldata, con 3 fori M8 posti a 120°, adibi ta al fissaggio del testapalo a filo. All'estremità superiore del palo viene installato un tappo di chiusura realizzato in policarbonato (siliconato dall'utente). Il palo è idoneo per resistere alla spinta dinamica del vento, in conformità alle normative vigenti descritte nel Decreto Ministeriale del 16/01/96.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 54

Energia d'urto: superiore a IK10

X05 Apparecchi di illuminazione stradali:apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su paletto con corpo LED ad incasso per illuminazione marciapiede

LOCALIZZAZIONI

A.3.2 Via Ligea installazione su marciapiede

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di: apparecchio per illuminazione stradale a luce radente per basse altezze, tipo “Orus-Thorn” o equivalente. Ottica bidirezionale. Corpo in pressofusione di alluminio e schermo in policarbonato ad alta resistenza trasparente per traffico veicolare, protetto contro la vernice spray e antigraffio, montato su staffa collegata a paletto piastrato. Chiusura in plc anti-UV con trattamento antigraffio ed acceso alla lampada posteriore. Predisposto per schermatura antiabbagliamento. Viti di chiusura in acciao inox antivandalo a prova di manomissione con brugole speciali. Gruppo di alimentazione incorporato con reattore elettronico per lampada ioduri metallici HIT 35W.

DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO E CORPO ILLUMINAZIONE MARCIPIEDE

Fornitura e posa in opera di paletto in acciaio spessore 2 mm con verniciatura a polveri e predisposto per cablaggio passante tramite 2 pressacavi, compreso di piastra per ancoraggio a terra e sistema antivandalo. Su lato posteriore è predisposto il vano incassato, con schermo in policarbonato, per l’illuminazione del marciapiede. Nel vano sono alloggiati 6 led da 1.2 W basculante ± 24° su testa in alluminio radiante e p ossibilità di scelta della temperatura di colore 3000° K/4000°K. Cornice superiore in acciaio inox Ø 155 mm satinato. Diffusore in vetro chiaro spessore 5 mm trattamento anticorrosione. Alimentazione incorporata 230 V. Ingresso cavo tramite pressacavo. Grado di protezione IP 67, isolamento elettrico classe II e r.

Staffa di ancoraggio, del corpo illuminante, è incastrata all’unisono con il paletto. Le cerniere laterali di collegamento, corpo illuminante/staffa, devono permettere una rotazione di 180° per la regolazione ottimale dell’ottica.

Corpo, paletto, contenitore della piastra e staffa, sono in pressofusione d’alluminio verniciato a polvere grigio (RAL9006). Tutto il sistema è isolato in classe II. Grado di protezione IP 66. Energia d’urto superiore a IK10 in grado di sopportare impatti pari 40 joules.

L’altezza del palo di sostegno deve essere compatibile con il guard rail scelto, al fine di evitare possibili ombreggiamenti sulle corsie di marcia o impedimenti strutturali in fase di montaggio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK10

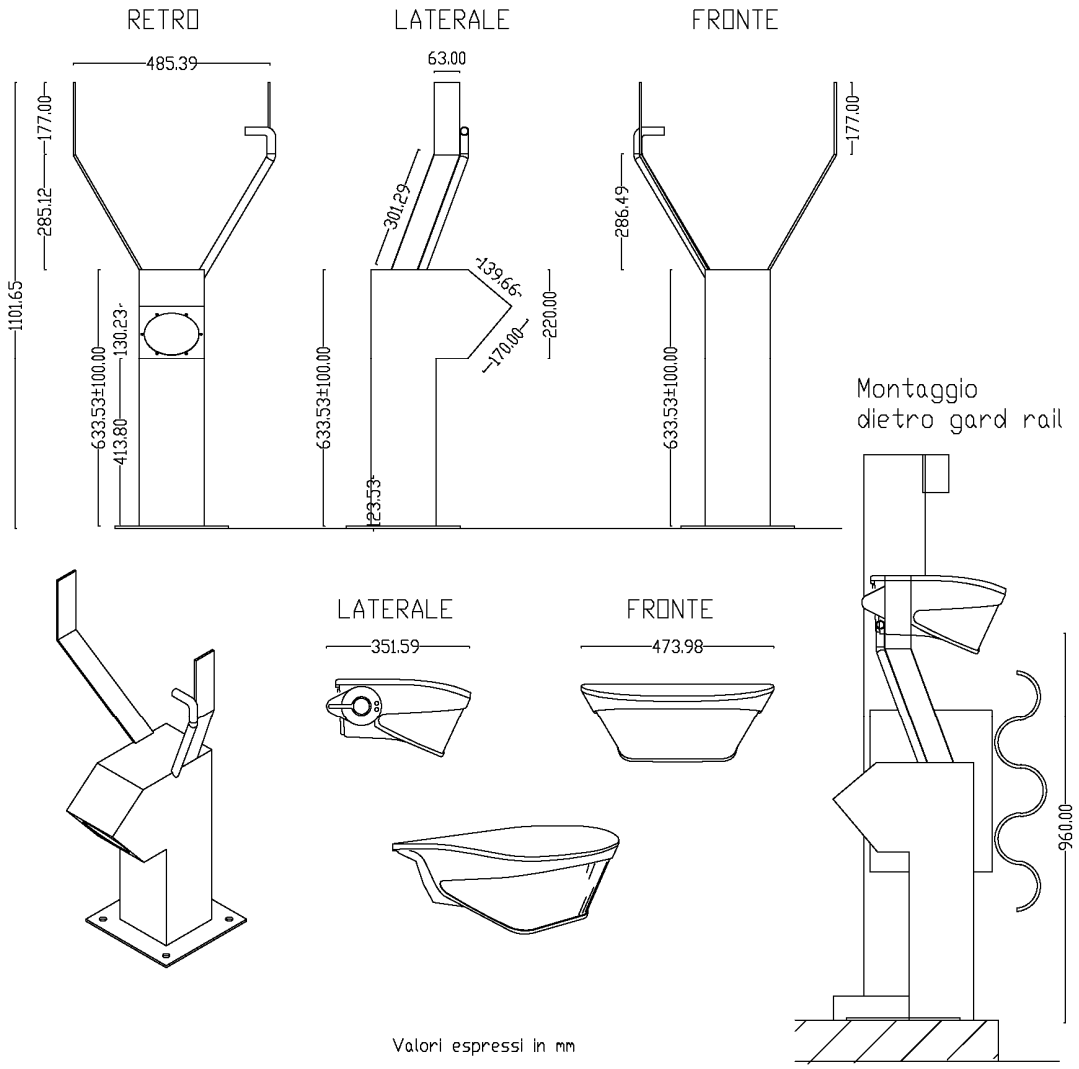
Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Montaggio: Corpo illuminante collegato, tramite staffa ad U, a paletto fissato a terra con piastra.
- Installazione: Altezza di montaggio dei fuochi a circa 0,96 m rispetto alla quota di fissaggio piastra, con eventuale modifica in base al tipo di gard rail scelto. Corpo/Paletto posizionato dietro guard rail (tipo H2), ed arretrato di almeno 1,5 m dal limite delle corsie di marcia, con corpo illuminante inserito, tramite staffa, tra le due fasce di protezione del guard rail (come da particolare allegato). Accesso posteriore alla lampada tramite due viti a brugola antivandalo. Pressacavo ø da 8 a 13 mm. Inclinazione trasversale corpo: -3°, modificabile in fase di istallazione in caso di esigenze puntuali (abbagliamento o ostacoli). Inclinazione longitudinale corpo: 0° rispetto al profilo longitudinale della s ede stradale. La scelta del guard rail e del palo di sostegno devono essere compatibili al fine di evitare ombreggiamenti sulle corsie di marcia.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Gruppo di alimentazione elettronico dell'apparecchio, 220·240V 50·60Hz, incorporato.Connessione spina e presa tramite morsettiera di classe II
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP66.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 35W HIT DGE
- Peso (kg) : 23,7
- Colore: Grigio (RAL 9006)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso
- Temperatura esterna: -20/+45

PARTICOLARE DESCRITTIVO



X06 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su paletto basso

LOCALIZZAZIONI

A.3.8 Rotatoria Poseidon installazione su marciapiede

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di: apparecchio per illuminazione stradale a luce radente per basse altezze, tipo “Orus-Thorn” o equivalente. Ottica bidirezionale. Corpo in pressofusione di alluminio e schermo in policarbonato ad alta resistenza trasparente per traffico veicolare, protetto contro la vernice spray e antigraffio, montato su staffa collegata a paletto piastrato. Chiusura in plc anti-UV con trattamento antigraffio ed acceso alla lampada posteriore. Predisposto per schermatura antiabbagliamento. Viti di chiusura in acciao inox antivandalo a prova di manomissione con brugole speciali. Gruppo di alimentazione incorporato con reattore elettronico per lampada ioduri metallici HIT 35W.

DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO

Fornitura e posa opera di paletto in acciaio spessore 2 mm con verniciatura a polveri e predisposto per cablaggio passante tramite 2 pressacavi, compreso di piastra per ancoraggio a terra e sistema antivandalo. Staffa di ancoraggio, del corpo illuminante, è incastrata all’unisono con il paletto. Le cerniere laterali di collegamento, corpo illuminante/staffa, devono permettere una rotazione di 180° per la regolazione ottimale dell’ ottica.

Corpo, paletto, contenitore della piastra e staffa, sono in pressofusione d’alluminio verniciato a polvere grigio (RAL9006). Tutto il sistema è isolato in classe II. Grado di protezione IP 66. Energia d’urto superiore a IK10 in grado di sopportare impatti pari 40 joules.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK10

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

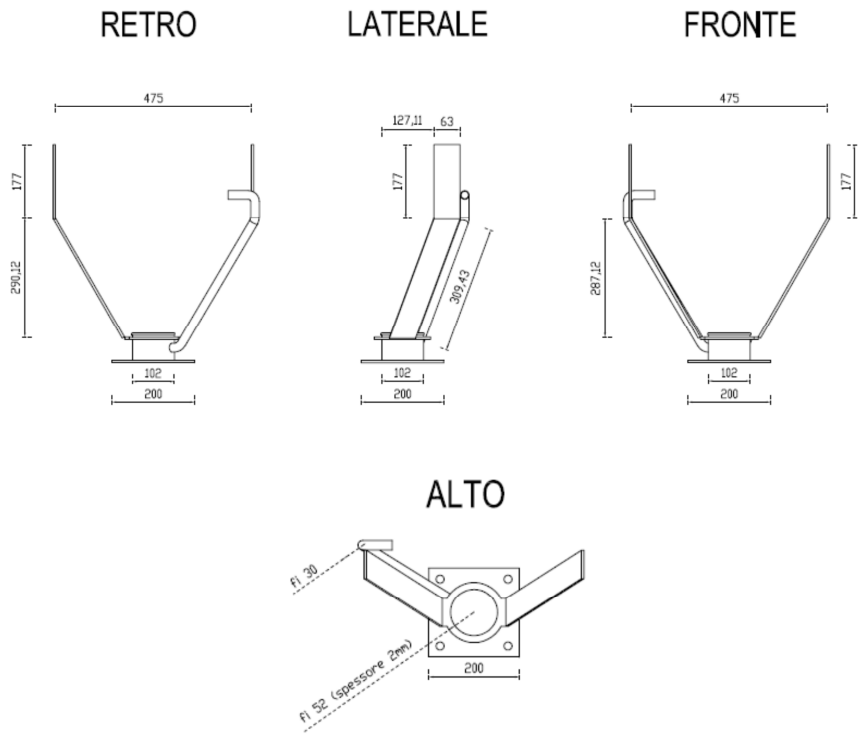
- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Montaggio: Corpo illuminante collegato con staffa ad U
- Installazione: Altezza di montaggio dei fuochi 0,96 m rispetto alla quota della sede stradale. Corpo/Staffa arretrato di almeno 1,5 m dal limite delle corsie di marcia. Accesso posteriore alla lampada tramite due viti a brugola antivandalo. Pressacavo ø da 8 a 13 mm. Inclinazione trasversale corpo -3°, modificabile in base ad esig enze puntuali.
- Inclinazione longitudinale del corpo: 0° rispetto al profilo longitudinale della sede stradale.

- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Gruppo di alimentazione elettronico dell'apparecchio, 220·240V 50·60Hz, incorporato.Connessione spina e presa tramite morsettiera di classe II
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP66.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 35W HIT DGE
- Peso (kg) : 23,7
- Colore: Grigio (RAL 9006)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso
- Temperatura esterna: -20/+45

PARTICOLARE DESCRITTIVO PALETTO DI SOSTEGNO



X07 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su paletto alto

LOCALIZZAZIONI

A.3.2 Via Gatto installazione su marciapiede

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di: apparecchio per illuminazione stradale a luce radente per basse altezze, tipo “Orus-Thorn” o equivalente. Ottica bidirezionale. Corpo in pressofusione di alluminio e schermo in policarbonato ad alta resistenza trasparente per traffico veicolare, protetto contro la vernice spray e antigraffio, montato su staffa collegata a paletto piastrato. Chiusura in plc anti-UV con trattamento antigraffio ed acceso alla lampada posteriore. Predisposto per schermatura antiabbagliamento. Viti di chiusura in acciao inox antivandalo a prova di manomissione con brugole speciali. Gruppo di alimentazione incorporato con reattore elettronico per lampada ioduri metallici HIT 35W.

DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO

Fornitura e posa in opera paletto in acciaio spessore 2 mm con verniciatura a polveri e predisposto per cablaggio passante tramite 2 pressacavi, compreso di piastra per ancoraggio a terra e sistema antivandalo. Staffa di ancoraggio, del corpo illuminante, è incastrata all’unisono con il paletto. Le cerniere laterali di collegamento, corpo illuminante/staffa, devono permettere una rotazione di 180° per la regolazione ottimale dell’ ottica.

Corpo, paletto, contenitore della piastra e staffa, sono in pressofusione d’alluminio verniciato a polvere grigio (RAL9006). Tutto il sistema è isolato in classe II. Grado di protezione IP 66. Energia d’urto superiore a IK10 in grado di sopportare impatti pari 40 joules.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK10

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

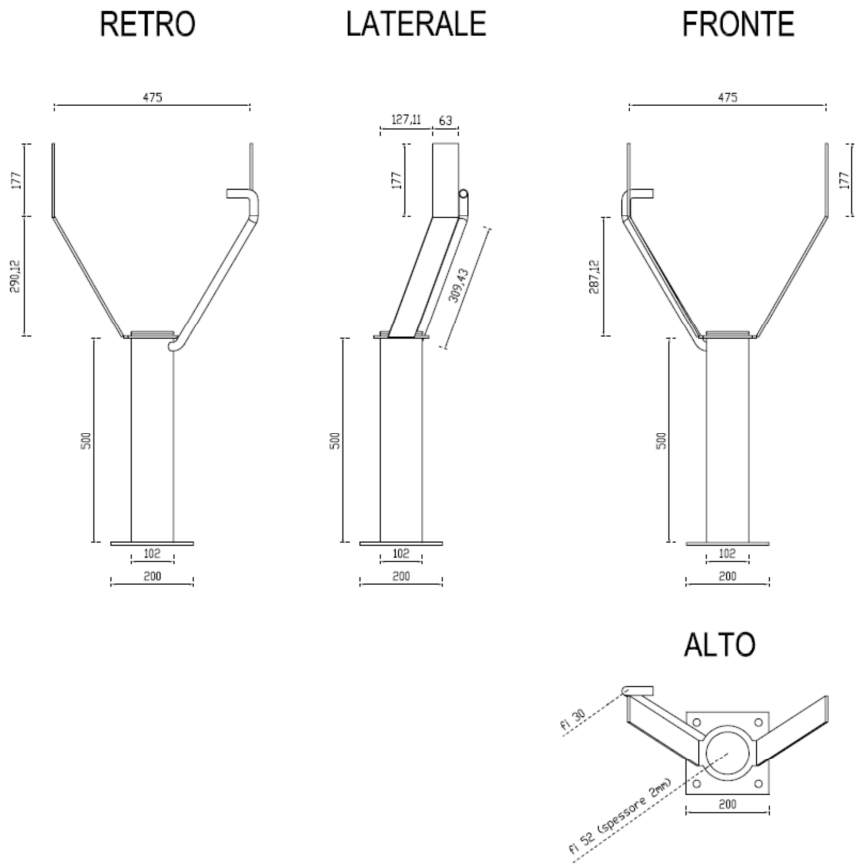
REQUISITI

- Montaggio: Corpo illuminante collegato, tramite staffa ad U, a paletto fissato a terra con piastra.
- Installazione: Altezza di montaggio dei fuochi 0,96 m rispetto alla quota di fissaggio piastra. Corpo arretrato di almeno 1,5 m dal limite corsia/banchina, con corpo illuminante inserito, tramite staffa, tra le due fasce di protezione del guard rail (come da particolare allegato). Accesso posteriore alla lampada tramite due viti a brugola antivandalo. Pressacavo ø da 8 a

13 mm. Inclinazione trasversale corpo: -3°, modific abile in fase di istallazione in caso di esigenze puntuali (abbagliamento o ostacoli). Inclinazione longitudinale corpo 0° rispetto al profilo longitudinale della sede stradale.

- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Gruppo di alimentazione elettronico dell'apparecchio, 220·240V 50·60Hz, incorporato.Connessione spina e presa tramite morsettiera di classe II
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP66.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 35W HIT DGE
- Peso (kg) : 23,7
- Colore: Grigio (RAL 9006)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso
- Temperatura esterna: -20/+45

PARTICOLARE DESCRITTIVO PALETTO DI SOSTEGNO



X08 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione ad alogeni da 47,4W su staffa

LOCALIZZAZIONI

A.3.2 Ligea installazione a parete

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di: apparecchio per illuminazione stradale a luce radente per basse altezze, tipo “Orus-Thorn” o equivalente. Ottica bidirezionale. Corpo in pressofusione di alluminio e schermo in policarbonato ad alta resistenza trasparente per traffico veicolare, protetto contro la vernice spray e antigraffio, montato su staffa collegata a parete. Chiusura in plc anti-UV con trattamento antigraffio ed acceso alla lampada posteriore. Predisposto per schermatura antiabbagliamento. Viti di chiusura in acciao inox antivandalo a prova di manomissione con brugole speciali. Gruppo di alimentazione incorporato con reattore elettronico per lampada ioduri metallici HIT 35W. Completo di staffa ad U per installazione a parete. Corpo e staffa sono in pressofusione d’alluminio verniciato a polvere grigio (RAL9006). Tutto il sistema è isolato in classe II. Grado di protezione IP 66. Energia d’urto superiore a IK10 in grado di sopportare impatti pari 40 joules.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Energia d’urto: superiore a IK10

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Montaggio: a parete tramite staffa ad U.
- Installazione: Altezza di montaggio dei fuochi 0,96 m rispetto alla quota di fissaggio piastra. Corpo con arretramento di almeno 1,5 m dal limite delle corsie di marcia. Accesso posteriore alla lampada tramite due viti a brugola antivandalo. Pressacavo ø da 8 a 13 mm.
- -3°, modificabile in fase di istallazione in caso di esigenze puntuali (abbagliamento o ostacoli). Inclinazione longitudinale corpo 0° rispetto al pro filo longitudinale della sede stradale.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Gruppo di alimentazione elettronico dell'apparecchio, 220·240V 50·60Hz, incorporato.Connessione spina e presa tramite morsettiera di classe II
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP66.
- Tensione (V): 230

- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 35W HIT DGE
- Peso (kg) : 23,7
- Colore: Grigio (RAL 9006)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso
- Temperatura esterna: -20/+45

X09 Apparecchi di illuminazione stradali: proiettori per illuminazione verde da 35W

LOCALIZZAZIONI

A.1.8	Ligea	illuminazione verde pubblico
A.3.2	Ligea	illuminazione verde pubblico
A.3.8	Ligea	illuminazione verde pubblico

DESCRIZIONE

Fornitura e posa in opera di proiettore orientabile tipo professionale con corpo in poliestere rinforzato, ottica asimmetrica in alluminio martellato, vetro frontale temperato, staffa montaggio in acciaio, cablato, completa di accessori elettrici e lampada ai vapori di sodio alta pressione da 35 W. Il corpo è reso solidale, tramite due braccetti, ad un picchetto in pressofusione di alluminio da interrare direttamente al suolo. Classe di isolamento II. IP 65.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 65

REQUISITI

- Installazione: proiettore da interrare, tramite picchetto, a quota calpestio.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Gruppo di alimentazione elettronico dell'apparecchio, 220·240V 50·60Hz, incorporato. Connessione spina e presa.
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP65.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 35W
- Dimensioni (mm):
- Peso (kg): 1
- Colore: Grigio
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso

X10 Rete di illuminazione stradale: cavi, cavidotti e pozzetti

LOCALIZZAZIONI

Cernicchiara	Strade, marciapiedi, ponte, aiuole e incroci viari
Ligea	Strade, marciapiedi, ponte, aiuole e incroci viari

DISTRUBUZIONE ELETTRICA

Dai locali cabina partiranno linee in cavidotto a doppia parete in PVC che formeranno la rete distributiva. I cavidotti avranno origine e saranno interrotti da appositi pozzetti generalmente con dimensioni 50x50 cm, per l'illuminazione strade, e 30x30 per i cavidotti dell'illuminazione del verde, saranno posizionati lungo il percorso della distribuzione ed in prossimità di derivazioni, attraversamenti ed incroci della rete. I cavi avranno sottoguaina di materiale termoplastico, non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-22.

Ai piedi di ogni palo con armatura stradale sarà posizionato un pozzetto per le derivazioni (tipo entra–esci) dei cavi verso la morsettiera quadripolare inserita all'interno del palo stesso, tutti gli impianti devono essere realizzati in modo da impedire che le persone entrino in contatto con parti normalmente in tensione, quindi le portelle di accesso alle morsettiere devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o attrezzi.

I cavi avranno le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale Eo/E 0,6/1 kV
- tensione di esercizio 400 V
- grado di isolamento 4
- temperatura max di esercizio 90 ℃
- temperatura di corto circuito 250 ℃
- resistività a 20℃ 18,47 Ωxmm2/km
- tipo FG7(O)R 0.6/1 kV

I cavi saranno di tipo "S" e "T", a tabella UNEL 00722, il colore dell'isolante sarà blu per il neutro, e nero, marrone e grigio per le fasi, giallo/verde per il PE.

I cavi nel locale tecnico correranno in cunicoli e poggeranno su passerelle o in polifere. Al piede di ogni palo dell'illuminazione sarà posto un pozzetto d'ispezione che saranno installati, anche, nei punti d'incrocio. I pozzetti saranno completi di chiusino di materiale idoneo in relazione al luogo di installazione.

CAVIDOTTI E POZZETTI

Pozzetti: per il raccordo, distribuzione e l'ispezione di reti elettriche forniti di impronte sulle pareti laterali per consentire l'innesto delle tubazioni; in calcestruzzo vibrato armato 50x50x20cm e 30x30x30cm.

Tubo Corrugato PVC a doppia parete: cavidotto in tubazione flessibile corrugata a doppia parete di linee di alimentazione elettrica in polietilene ad alta densità, fornito in rotoli, conforme alle norme NC F 68 171, posto in opera in scavo o in cavedi, compreso: giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Conformi alle normative : CEI EN 50086 1 -2-4/A1

REQUISITI TUBAZIONI IN PVC E POZZETTI

- Tubazioni in pvc: Lunghezza rotolo, mt 50 compresi di manicotto
- Stabilizzato a raggi UV (garanzia 1 annno)
- Colore Rosso
- Diametri 25-32-63 mm
- Manicotto di giunzione a corredo Filo in poliammide preinserito nei rotoli
- Garanzia ai raggi uv: 6 mesi
- Temperatura minima limite di stoccaggio e trasporto: -25°C
- Temperatura massima limite di stoccaggio e trasporto: 60°C
- Resistenza allo schiacciamento: <=5% a 450 N su 23°C

X11 Quadri elettrici per illuminazione stradale

LOCALIZZAZIONI

A.1.2	Cernicchiara	Locali cabina
A.1.8	Ligea	Locali cabina
A.3.2	Ligea	Locali cabina

GENERALITÀ

I quadri dei circuiti di illuminazione esterna saranno alimentati dal quadro di bassa tensione dell'illuminazione.

Esso avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di isolamento: 690 V
- tensione di esercizio: 400 V
- frequenza: 50 Hz
- sistema di distribuzione: TNS

Il quadro sarà composto da più scomparti metallici, affiancati. Sarà conforme alle norme CEI 17-13.

Il quadro avrà grado di protezione, a portelle chiuse, IP54.

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione degli opportuni accorgimenti e secondo le prescrizioni della norma vigente per prevenire i contatti diretti.

La protezione contro i contatti indiretti è garantita attraverso il coordinamento delle protezioni in modo da assicurare l'interruzione automatica del circuito di guasto per evitare che le tensioni di contatto assumano valori superiori a 50 volt per un tempo superiore a 5 secondi. La relazione da verificare per un impianto TN è:

$$I \leq Uo / Zg$$

dove:

Uo = Tensione nominale verso terra dell'impianto (V);

Zg = impedenza totale del circuito di guasto, per guasto franco a massa (Ω);

I = corrente di intrervento in un tempo $\leq$ 5 secondi (A);

Devono inoltre essere realizzati i collegamenti al conduttore di protezione (PE) di tutte le tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole dimensione (masse estranee) esistenti nell'area dell'impianto elettrico di illuminazione, quali i pali metallici ed il gard-rail, fatta salva l'eccezione per gli apparecchi illuminanti di Classe II ove vale la protezione dai contatti indiretti mediante separazione elttrica.

Le parti metalliche all'interno del quadro che potranno essere soggette ad andare sotto tensione, saranno collegate ad una sbarra di terra di sezione minima 60 mm2 che percorrerà longitudinalmente il quadro, con corda flessibile stagnata di sezione minima 16 mm2.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori verranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio con tensione di prova 3 kV e correranno in canaline separate da quelle per i circuiti ausiliari.

Faranno capo a morsetti componibili su guida DIN. Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

Gli interruttori generali saranno quadripolari ed assolveranno la funzione di sezionamento dell'impianto, saranno del tipo magnetotermico con caratteristica di tipo "C", gli interruttori derivati saranno di tipo magnetotermico-differenziale o differenziale puro con magnetotermico-differenziale in serie, conformi alle norme internazionali IEC 947-2, CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) e conformi alla direttiva CEE.

La protezione delle linee contro i cortocircuiti sarà garantita imponendo che il potere di interruzione degli interruttori (P.I.) sia almeno uguale alla più elevata corrente di corto circuito presunta (Icc) calcolata nel punto di installazione e nelle condizioni più sfavorevoli come indicato dalle norme C.E.I. 64-8:

$$P.I. \geq Icc$$

Inoltre dovrà essere verificato che il tempo di intervento delle protezioni sia inferiore a quello che determina una sovratemperatura inammissibile per la tenuta dell'isolamento della linea protetta:

$$I^2t \leq K^2 S^2$$

dove:

I^2t = Valore dell'integrale di Joule (A2s), ossia la quantità di energia specifica che si trasforma in calore durante il tempo di intervento dell'interruttore in luogo di in corto circuito (tale valore si deduce dalla curva caratteristica dell'interruttore in corrispondenza della corrente di corto cicuito);

K = Coefficiente che dipende dal tipo di isolante dei conduttori;

S = Sezione della linea (mm2);

DESCRIZIONE

Quadri elettrici con carpenteria metallica per il contenimento delle apparecchiature di misura, segnalazione, sezionamento, protezione e controllo destinate alla alimentazione dei circuiti elettrici dell'impianto di illuminazione come da grafici di progetto.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Conforme alle normative : CEI EN 60439-1

CEI 17-13/1

REQUISITI

I quadri di B.T. di distribuzione saranno realizzati secondo le leggi e le norme di seguito evidenziate:

- Caratteristiche generali

- Il quadri saranno installati in ambiente chiuso di tipo industriale senza ventilazione meccanica con ambiente alla temperatura max di 40℃ .
- Grado di protezione IP54 a porte chiuse.

- Caratteristiche di funzionamento
- tensione nominale 400/230 V
- corrente di c.c. presunta nel punto di installazione
- frequenza 50 Hz

- Caratteristiche costruttive
- Struttura metallica di tipo modulare prefabbricato con fondo supporto di telaio, montanti, piastra frontale con feritoie.
- Accessibilità alle apparecchiature d'interruzione, comando etc. sarà realizzata dal fronte quadro mediante apertura delle portelle incernierate.Le morsettiere di collegamento devono risultare facilmente accessibili aprendo la porta e comunque dovranno essere separate dalle parti in tensione in modo da evitare qualunque contatto anche se accidentale con esse.
- Sicurezza delle normali operazioni di servizio eseguibili dall'esterno a porta di chiusura aperta. La messa a terra della porta sarà assicurata da connessione elettrica alla parte fissa realizzata con treccia di rame flessibile di sezione non inferiore a 16 mm2. I collegamenti di terra dei secondari di eventuali TA e TV saranno realizzati collegando ciascuno di questi direttamente a terra e non tramite ponticelli.
- Collegamenti di potenza delle connessioni principali all'interno del quadro saranno realizzate in cavo del tipo unipolare con tensione nominale Uo/U=450/750 V tipo NO7-V-K o in barre di rame elettrolitico.
- Apparecchiature
  - il sistema di sbarre sarà caratterizzato da un profilo a C, nel quale si inseriscono pratici dadi scorrevoli: sarà così possibile realizzare connessioni a passo continuo, idonee all'interasse di collegamento di qualsiasi interruttore. Il sistema di sbarre, completamente costituito da elementi predisposti, si installerà in modo semplice e rapido. Una serie completa di accessori permetterà l'inserimento del sistema di sbarre a C in ogni armadio sia singolo che affiancato in batteria. Per il fissaggio si utilizzeranno i fori per dadi in gabbia predisposti ogni 25 mm, che permetteranno di disporre il tipo ed il numero di sostegni più idoneo in funzione della Icc e delle conseguenti sollecitazioni elettrodinamiche.
  - gli interruttori saranno, in esecuzione fissa in custodia stampata secondo le norme CEI 17.5. Gli interruttori aventi le stesse caratteristiche saranno tutti intercambiabili tra di loro. La portata, il potere di interruzione e il potere di chiusura degli interruttori saranno quelli risultanti dal progetto del quadro. Gli interruttori differenziali avranno sensibilità e tempo d'intervento regolabili.
  - i sezionatori di manovra devono essere di tipo fisso e capaci di interrompere la corrente nominale. Gli interruttori di manovra sezionatori devono rispondere alle norme IEC 947-3.

- Schemi. Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti in involucro plastico, i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.
- Verniciatura. Tutte le superfici esterne saranno protette con vernice in resina epossidica.
- Targhette di identificazione.Ciascun scomparto, manovra o strumento sarà munito di targhetta identificatrice. Le targhette avranno corpo in alluminio anodizzato in colore nero ed inciso a pantografo ed il relativo l'elenco sarà fornito con il disegno dei quadri.

X12 Apparecchi di illuminazione stradali: proiettore a incasso per illuminazione scale da 18W

LOCALIZZAZIONI

A.3.8 Ligea illuminazione scalinata

DESCRIZIONE

Fornitura e posa in opera di plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65 con reattore standard 1x18 W, completa di telaio e viti per incasso a parete.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 65

REQUISITI

- Installazione: a parete.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Gruppo di alimentazione elettronico dell'apparecchio, 220·240V 50·60Hz, incorporato. Connessione spina e presa.
- Ambiente di utilizzo: Per esterno IP65.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: 18W
- Dimensioni (mm):
- Peso (kg): 1
- Colore: Grigio
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso

X13 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione HID da 60W a parete

LOCALIZZAZIONI

A.3.2 Ligea installazione a parete

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione per esterni tipo “Mini Milewide Philips” o equivalente. Corpo e telaio in pressofusione di alluminio verniciato con polveri poliesteri colore argento metallizzato (RAL 9006). Riflettore stradale miniaturizzato in alluminio anodizzato. Vetro piano frontale di chiusura temprato termicamente. Apertura della copertura verso l’alto, tramite sistema a scatto attraverso l’uso di un utensile. Sistema automatico di sostegno della copertura in posizione aperta. Viteria esterna in acciaio inox. Unità elettrica costituita da unico reattore elettronico e compreso di lampada HID da 60W. Guarnizioni in gomma siliconica. Ingresso cavo tramite passacavo stagno. Tutti il sistema è isolato in classe II.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 65

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Installazione: a parete ad altezza di 5300 mm con passaggio laterale fi 48mm
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Apparecchio dotato di alimentatore elettronico incorporato.
- Ambiente di utilizzo: Per esterno.
- Tensione (V): 230
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: HID 60W
- Dimensioni (mm): 488 x 234mm - H 165mm;
- Colore: Grigio (RAL 9006)
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso

X14 Apparecchi di illuminazione stradali: apparecchio di illuminazione HID da 60W a parete

LOCALIZZAZIONI

A.3.2 Ligea installazione a parete

DESCRIZIONE CORPO ILLUMINANTE

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione per esterni tipo “Optiflood- Philips” o equivalente. Corpo e telaio portavetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame. Verniciatura grigio a polvere poliestere con polimerizzazione in forno. Vetro frontale di chiusura, temprato termicamente spessore 4 mm, fissato tramite 10 clip di acciaio avvitate al telaio dell’apparecchio. Riflettore asimmetrico in alluminio purissimo martellato, anodizzato e brillantato ad alta riflessione. Recuperatori laterali in alluminio speculare. Intensità massima ad angoli gamma (γ) > 64°. Controllo omnidirezionale dell’abbagliamento, con cut-off anteriore e posteriore. Rendimento (L.O.R.) > 70%. Tappi laterali copribullone in polipropilene colore grigio. Guarnizioni antinvecchiante in gomma siliconica. Viteria esterna in acciaio inossidabile. Proiettore fornito completo di lampade con reattore elettronico ed ausiliari elettrici per il funzionamento della lampada:

- Accenditore a 3 fili temporizzato tipo semi-paralello con esclusione lampada a fine vita

- Reattore elettromagnetico (rinforzato per le versioni in Classe 2).

Ausiliari elettrici installati su piastra asportabile tramite 4 viti. Ingresso cavi tramite doppio pressacavo M20. Proiettore predisposto per cablaggio passante. Doppia morsettiera tripolare per cavi 2x2.5 mm2, con connettore ad innesto rapido presa-spina per isolamento in classe 2). Staffa di fissaggio ad U, in acciaio zincato a caldo. Angolo di orientamento verticale proiettore +105° / -90°. Scala goniometrica sui due lati dell’apparecchio, con passo di 5°.

Tutti il sistema è isolato in classe II.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Classe di isolamento: Classe II

Grado di protezione: IP 66

Misurazione fotometrica dell'apparecchio (sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard normalizzato formato commerciale "Eulumdat" o analogo), da cui si evinca:

- l’identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, certificati, circa la veridicità delle misure.

REQUISITI

- Installazione: a parete tramite staffa di fissaggio ad U, in acciaio zincato a caldo. Il telaio portavetro si apre verso il basso, tramite 2 cerniere integrate nel corpo dell’apparecchio. Apertura dell’apparecchio tramite 2 clip di acciaio inossidabile. Foro centrale di fissaggio M20, fori laterali M12.
- Montaggio alimentazione: Inclusa nel corpo
- Cablaggio: Apparecchio dotato di alimentatore elettronico incorporato.

- Ambiente di utilizzo: Per esterno.
- Tensione (V): 230 / 50 Hz
- Classe di isolamento: Classe II
- Descrizione delle lampade: HID 60W
- Dimensioni (mm): 300 x 385 mm - H 100 mm;
- Peso: 7,35 Kg
- Ta: 35°
- Colore: Grigio
- Materiali d fabbricazione: Alluminio pressofuso

X15 Quadro elettrico area deposito

LOCALIZZAZIONI

A.3.2 Ligea Area Deposito

GENERALITÀ

Il quadro di alimentazione dell'area deposito saranno alimentato dal quadro di bassa tensione dell'illuminazione della cabina C3.

Esso avrà le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di isolamento: 690 V
- tensione di esercizio: 400 V
- frequenza: 50 Hz
- sistema di distribuzione: TNS

Il quadro sarà composto da un unico scomparto in resina termoplastica. Sarà conforme alle norme CEI 17-13.

Il quadro, di tipo idrobox, avrà grado di protezione, a portello chiuso, IP65.

Ogni possibilità di corto circuito , nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione degli opportuni accorgimenti e secondo le prescrizioni della norma vigente per prevenire i contatti diretti.

La protezione contro i contatti indiretti è garantita attraverso il coordinamento delle protezioni in modo da assicurare l'interruzione automatica del circuito di guasto per evitare che le tensioni di contatto assumano valori superiori a 50 volt per un tempo superiore a 5 secondi. La relazione da verificare per un impianto TN è:

$$I \leq Uo / Zg$$

dove:

Uo = Tensione nominale verso terra dell'impianto (V);

Zg = impedenza totale del circuito di guasto, per guasto franco a massa (Ω);

I = corrente di intrervento in un tempo $\leq$ 5 secondi (A);

Devono inoltre essere realizzati i collegamenti al conduttore di protezione (PE) di tutte le tubazioni metalliche accessibili, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole dimensione (masse estranee) esistenti nell'area dell'impianto elettrico, fatta salva l'eccezione per gli apparecchi elettrici di Classe II ove vale la protezione dai contatti indiretti mediante separazione elttrica.

I collegamenti tra gli interruttori verranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio con tensione di prova 3 .

Faranno capo a morsetti componibili su guida DIN. Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

Gli interruttori generali saranno quadripolari ed assolveranno la funzione di sezionamento dell'impianto, saranno del tipo magnetotermico con caratteristica di tipo "C", gli interruttori derivati

saranno di tipo magnetotermico-differenziale, conformi alle norme internazionali IEC 947-2, CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) e conformi alla direttiva CEE.

La protezione di tutte le condutture è assicurata contro i sovraccarichi installando nei vari circuiti un dispositivo ad intervento automatico (interruttore magnetotermico) tale che sia verificata la seguente relazione come indicato dalle norme C.E.I. 64-8 :

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1.45\ I_z$$

dove i simboli hanno il seguente significato:

$\mathbf{I_b}$ = Corrente d'impiego (A);

$\mathbf{I_n}$ = Corrente nominale (A);

$\mathbf{I_z}$ = Portata della linea (A);

$\mathbf{I_f}$ = Corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore (A);

La protezione delle linee contro i cortocircuiti sarà garantita imponendo che il potere di interruzione degli interruttori (P.I.) sia almeno uguale alla più elevata corrente di corto circuito presunta (Icc) calcolata nel punto di installazione e nelle condizioni più sfavorevoli come indicato dalle norme C.E.I. 64-8:

$$P.I. \geq Icc$$

Inoltre dovrà essere verificato che il tempo di intervento delle protezioni sia inferiore a quello che determina una sovratemperatura inammissibile per la tenuta dell'isolamento della linea protetta:

$$I^2t \leq K^2\ S^2$$

dove:

I^2t = Valore dell'integrale di Joule (A2s), ossia la quantità di energia specifica che si trasforma in calore durante il tempo di intervento dell'interruttore in luogo di in corto circuito (tale valore si deduce dalla curva caratteristica dell'interruttore in corrispondenza della corrente di corto cicuito);

K = Coefficiente che dipende dal tipo di isolante dei conduttori;

S = Sezione della linea (mm2);

DESCRIZIONE

Il quadro sarà composto da un unico scomparto in resina termoplastica. Sarà conforme alle norme CEI 17-13. Sezionamento e protezione saranno destinate alla alimentazione dei circuiti elettrici dell'impianto di illuminazione e forza motrice.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Conforme alle normative : CEI EN 60439-1

CEI 17-13/1

REQUISITI

I quadri di B.T. di distribuzione saranno realizzati secondo le leggi e le norme di seguito evidenziate:

- Caratteristiche generali
  - Il quadri saranno installati in ambiente aperto senza ventilazione meccanica con ambiente alla temperatura max di 40℃.
  - Grado di protezione IP65 a porte chiuse.
  - Caratteristiche di funzionamento:
  - tensione nominale 400/230 V
  - corrente di c.c. presunta nel punto di installazione
  - frequenza 50 Hz
  - Caratteristiche costruttive
  - Accessibilità alle apparecchiature d'interruzione, comando etc. sarà realizzata dal fronte quadro mediante apertura della portella incernierata.
  - Collegamenti di potenza delle connessioni principali all'interno del quadro saranno realizzate in cavo del tipo unipolare con tensione nominale Uo/U=450/750 V tipo NO7-V-K o in barre di rame elettrolitico.
  - Apparecchiature.
    - gli interruttori saranno, in esecuzione fissa in custodia stampata secondo le norme CEI 17.5. Gli interruttori aventi le stesse caratteristiche saranno tutti intercambiabili tra di loro. La portata, il potere di interruzione e il potere di chiusura degli interruttori avranno valore adeguato. Gli interruttori differenziali avranno altà sensibilità.
    - i sezionatori di manovra devono essere di tipo fisso e capaci di interrompere la corrente nominale. Gli interruttori di manovra sezionatori devono rispondere alle norme IEC 947-3.
- Schemi. Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti in involucro plastico, i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.
- Targhette di identificazione.Ciascun scomparto, manovra o strumento sarà munito di targhetta identificatrice. Le targhette avranno corpo in alluminio anodizzato in colore nero ed inciso a pantografo ed il relativo l'elenco sarà fornito con il disegno dei quadri.

Y IMPIANTI ELETTRICI

Y00 Impianti elettrici - Generalità

PREMESSA

La normativa tecnica vigente per le gallerie stradali “D.M. 5/11/2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” non impone, per quanto attiene l’impiantistica, dei requisiti minimi tecnologici.

Pur tuttavia il progetto degli impianti è stato orientato a rendere adeguati gli standard impiantistici delle gallerie in oggetto ai requisiti tecnologici minimi richiesti per le gallerie stradali, con particolare riferimento alle Direttive ANAS ed al D.Lgs 264/06, in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea.

SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

L’alimentazione degli impianti sarà garantita attraverso tre forniture in media tensione (MT) indipendenti da parte dell’Ente Distributore e la realizzazione di quattro cabine di trasformazione in bassa tensione (BT), localizzate agli imbocchi delle gallerie Cernicchiara e Ligea.

Le cabine elettriche saranno equipaggiate con gruppo elettrogeno e gruppi statici di continuità allo scopo di garantire, in assenza di rete, l’alimentazione dei servizi generali e di emergenza previsti per le gallerie in oggetto.

DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

Il progetto è stato elaborato secondo le vigenti Norme in materia di installazione di impianti, di sicurezza, igiene sul lavoro, prevenzione incendi e risparmio energetico.

In particolare gli impianti da eseguire comprendono:

- CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT
- QUADRO GENERALE DI BT
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE
- QUADRI ELETTRICI DI BT SECONDARI
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA
- IMPIANTO DI EMERGENZA E CONTINUITA'
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA
- IMPIANTO DI TERRA
- IMPIANTI LUCE E F.M. LOCALI TECNICI E BY-PASS
- IMPIANTI SPECIALI LOCALI TECNICI E BY-PASS

DATI DI PROGETTO

I dati di progetto sono:

- Tensione nominale M.T. kV 24
- Tensione di esercizio kV 20 (±10%)
- Rete di distribuzione M.T. trifase con neutro isolato
- Potenza di corto circuito MVA 500
- Corrente di corto circuito simmetrico trifase presunta nel punto di consegna M.T. kA 12,5
- Tensione nominale B.T. V+N 400
- Sistema di distribuzione B.T. TN-S
- Tensione di massima verso terra V 230
- Corrente convenzionale di terra (guasto MT) A 250
- Tempo predisposto per eliminare il guasto da parte delle apparecchiature di protezione ed id interruzione poste sulla linea MT ms 190

I valori tenuti a base del progetto, comunicati in modo informale dal Distributore, saranno ulteriormente verificati dall'Impresa appaltatrice prima dell'esecuzione dei lavori, poiché tali valori potrebbero subire modifiche nel tempo a causa delle evoluzioni delle reti MT.

COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICHE

INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Le interferenze elettromagnetiche (EMI) possono, qualora vengano superati determinati valori di soglia, disturbare o danneggiare sistemi, componenti e circuiti elettronici, compresi quelli delle macchine.

In generale un'interferenza elettromagnetica può essere trasmessa per conduzione o per irraggiamento nello spazio; nelle realizzazioni pratiche si riscontrano di fatto interferenze d'accoppiamento dei seguenti tipi:

- interferenza per accoppiamento resistivo (o galvanico).

L'accoppiamento si verifica quando vi è una connessione elettrica diretta tra la sorgente del disturbo ed il circuito interessato oppure attraverso un mezzo resistivo (ad esempio il suolo).

- Interferenza per accoppiamento capacitativo.

Tutte le coppie di elementi conduttivi separati da un mezzo isolante (dielettrico) costituiscono una capacità: se uno dei due componenti è dotato di carica elettrica, una carica elettrica identica si colloca sull'altro elemento.

- Interferenza per accoppiamento induttivo.

E' dovuto alla presenza di un campo magnetico: valgono per esso le leggi del mutuo induttore; in particolare le tensioni U1,2 indotte reciprocamente nei due circuiti 1 e 2 sono date da:

$U1,2(t) = M\, di1,2(t)/dt$

dove M è la mutua induttanza tra le due parti che interferiscono reciprocamente e i1,2 le correnti nei due conduttori.

- Interferenza per accoppiamento elettromagnetico (irraggiamento).

L'interferenza per irraggiamento dovuta a campo elettromagnetico diventa significativa quando le dimensioni fisiche della sorgente sono dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda dei segnali; in particolare l'interferenza elettromagnetica diventa significativa, se non predominante, quando la frequenza supera i 30 MHz.

Prescrizioni e provvedimenti contro la EMI

In generale tutti i componenti elettrici devono soddisfare le prescrizioni relative alla compatibilità elettromagnetica (EMC) e devono essere conformi alle relative norme EMC in accordo alla direttiva CEE.

A livello impiantistico dovranno essere rispettate le precauzioni suggerite dalla Guida CEI 64-16 "Protezione contro le interferenze elettromagnetiche EMI negli impianti elettrici":

- posizionare possibili sorgenti di interferenza lontani da apparecchiature sensibili;

- posizionare apparecchiature sensibili lontani da condotti sbarre;

- prevedere l'installazione di filtri e/o dispositivi di protezione contro le sovratensioni nei circuiti che alimentano apparecchiature sensibili;

- disporre adeguate separazioni (distanziamento o schermatura) tra cavi di segnale e cavi di potenza ed elementi dell'eventuale LPS;

- utilizzare cavi di segnale schermati e/o avvolti a spirale;

- connettere al collegamento equipotenziale eventuali condutture con conduttori unipolari racchiusi in involucri metallici;

- eseguire il collegamento equipotenziale di involucri metallici e di schermi;

- eliminare anelli induttivi scegliendo un percorso comune delle diverse condutture.

Tali prescrizioni si traducono di fatto nel mantenimento di determinate distanze dagli apparecchi elettrici come riassunto nella Tabella seguente.

Distanze minime per la protezione contro i disturbi causati da EMI a 50 Hz		
Apparecchi e/o componenti	**Distanza**	**Note**
Apparecchi di illuminazione	0,75 m	Vale per apparecchi con un solo regolatore di intensità luminosa ad induttanza
Motori con potenza P ≥ 3 kW	6 m	Per potenze minori la distanza può essere gradualmente ridotta
Trasformatori di potenza	6 m	Vale, in generale, per tutti i trasformatori di alimentazione degli impianti elettrici
Fra cavi e postazioni di lavoro: • sezione da 10 a 70 mm^2 • sezione da 95 a 185 mm^2 • sezione maggiore di 185 mm^2	 3 m 6 m 9 m	

RADIZIONI NON IONIZZANTI

PREMESSA

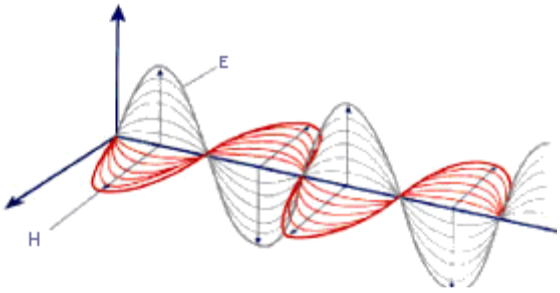
Le radiazioni non ionizzanti sono forme di radiazioni elettromagnetiche -comunemente chiamate campi elettromagnetici- che, al contrario delle radiazioni ionizzanti, non possiedono l'energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi, molecole).

Le radiazioni non ionizzanti possono essere suddivise in:
- campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF)
- radiofrequenze (RF)
- microonde (MO)
- infrarosso (IR)
- luce visibile

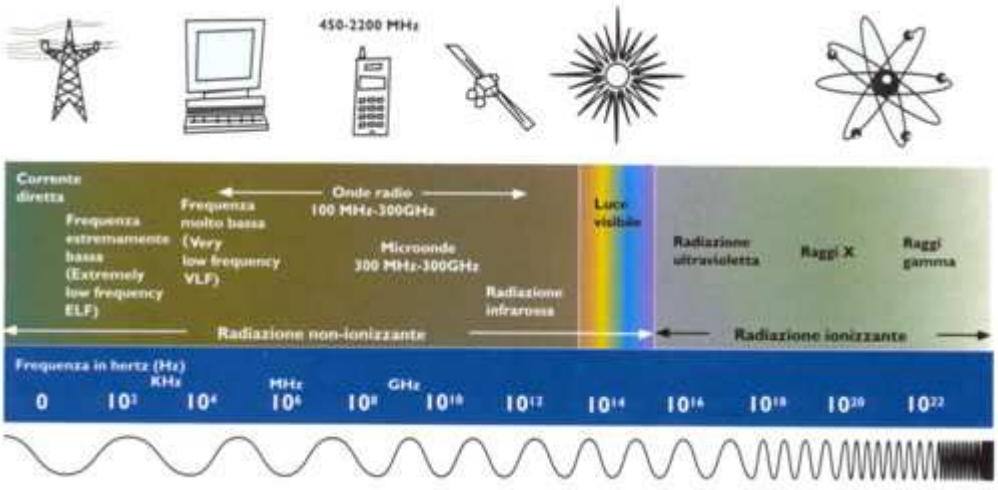
I campi e le onde elettromagnetiche

I campi elettromagnetici (CEM) hanno origine dalle cariche elettriche e dal loro movimento (corrente elettrica). L'oscillazione delle cariche elettriche, ad esempio in un'antenna o in un conduttore percorso da corrente, produce campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio sotto forma di onde.

Ogni onda elettromagnetica è definita dalla sua frequenza, cioè il numero di oscillazioni compiute in un secondo, e si misura in cicli al secondo o Hertz (Hz); maggiore è la frequenza di un' onda, maggiore è l'energia che trasporta.



L'insieme di tutte le onde elettromagnetiche, classificate in base alla loro frequenza, costituisce lo spettro elettromagnetico (fig. seguente).



Lo spettro può essere diviso in due sezioni, a seconda che le onde siano dotate o meno di energia sufficiente a ionizzare gli atomi della materia con la quale interagiscono:

- radiazioni non ionizzanti (NIR = Non Ionizing Radiations), comprendono le radiazioni fino alla luce visibile;
- radiazioni ionizzanti (IR = Ionizing Radiations), coprono la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma.

L'inquinamento elettromagnetico o elettrosmog è prodotto da radiazioni non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa.

Le radiazioni non ionizzanti si dividono in radiazioni a bassa e alta frequenza. La classificazione si basa sulla diversa interazione che i due gruppi di onde hanno con gli organismi viventi e i diversi rischi che potrebbero causare alla salute umana.

La normativa vigente inerente alla tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, disciplina separatamente le basse frequenze (elettrodotti) e alte frequenze (impianti radiotelevisivi, ponti radio, Stazioni Radio Base per la telefonia mobile ecc).

CAMPI ELETTROMAGNETICI E SALUTE

La comunità scientifica distingue tra effetti sanitari acuti, o di breve periodo, ed effetti cronici, o di lungo periodo.

Gli effetti acuti possono manifestarsi come diretta conseguenza di esposizioni al di sopra di una certa soglia, che si possono verificare solo in particolari situazioni lavorative; i limiti di esposizione ai CEM proposti dagli organismi internazionali e recepiti anche dalla normativa italiana garantiscono con sufficiente margine di sicurezza la protezione da tali effetti.

Gli effetti cronici sono stati analizzati attraverso numerose indagini epidemiologiche. Attualmente mancano studi universalmente accettati dalla comunità scientifica; tuttavia i maggiori organismi scientifici nazionali ed internazionali concordano nel ritenere che, allo stato attuale delle

conoscenze, possa esistere una debole correlazione tra l'esposizione a campi elettromagnetici e cancro, limitatamente alle frequenze estremamente basse (ELF).

L'Organizzazione Mondiale per la Sanità raccomanda, tuttavia, di applicare, per la prevenzione dai possibili effetti di lungo periodo, "il principio cautelativo", ossia di adottare misure di tutela della popolazione fino a quando non ci sarà certezza scientifica degli effetti sulla salute causati dai CEM. Queste misure preventive dovrebbero essere semplici, facilmente perseguibili e di basso costo, e perciò adottabili per le nuove installazioni.

L'Italia ha per prima recepito nella normativa questo principio, leggi nazionali e regionali, che adottano misure cautelative per la protezione dai possibili effetti di lungo periodo.

NORMATIVA VIGENTE

La Legge Quadro 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, è il primo testo di legge organico che disciplina in materia di campi elettromagnetici. La legge riguarda tutti gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili e militari che possono produrre l'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettromagnetici compresi tra 0 Hz (Hertz) e 300 GHz (GigaHertz).

Il provvedimento indica più livelli di riferimento per l'esposizione:

- limiti di esposizione che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione per la tutela della salute dagli effetti acuti;
- valori di attenzione che non devono essere superati negli ambienti adibiti a permanenze prolungate per la protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivi di qualità da conseguire nel breve, medio e lungo periodo per la minimizzazione delle esposizioni, con riferimento a possibili effetti a lungo termine.

La Legge Quadro assegna le seguenti competenze:

- lo Stato determina i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, la promozione delle attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica nonché di ricerca epidemiologica e lo sviluppo di un catasto nazionale delle sorgenti;
- le Regioni determinano le modalità per il rilascio delle autorizzazioni all'installazione degli impianti, la realizzazione del catasto regionale delle sorgenti, l'individuazione di strumenti e azioni per il raggiungimento di obiettivi di qualità;
- le ARPA regionali svolgono attività di vigilanza e controllo a supporto tecnico delle relative funzioni assegnate agli enti locali;
- i Comuni e le Province svolgono le rispettive funzioni di controllo e vigilanza.

Gli altri provvedimenti nazionali e regionali sono distinti per basse e alte frequenze.

Normativa ELF

Il DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" si applica agli elettrodotti esistenti e in progetto, con linee aeree o interrate, facendo riferimento all'obiettivo di qualità di 3 µT per l'induzione magnetica, così come stabilito dall'art. 6 del DPCM 08.07.03.

La metodologia stabilisce che sono escluse dall'applicazione alcune tipologie di linee tra cui le linee telefoniche, telegrafiche e a bassa tensione.

Il DM 29/05/2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica" si applica a tutti gli elettrodotti, definiti nell'art.3 lett.3 della legge n°36 del 22 febbraio 2001, ed ha lo scopo di fornire la procedura per la determinazione e la valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione (10 µT) e dell'obiettivo di qualità (3 µT);

Il DPCM 08/07/2003, disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), fissando:

- i limiti per il campo elettrico (5 kV/m);
- i limiti per l'induzione magnetica (100 µT);

- i valori di attenzione (10 μT) e gli obiettivi di qualità (3 μT) per l'induzione magnetica;

Il decreto prevede, inoltre, la determinazione di distanze di rispetto dalle linee elettriche secondo metodologie da individuare.

Normativa RF

Il DPCM 8/07/03, entrato in vigore nell'estate 2003, fissa:
- i limiti di esposizione, in modo differenziato per tre intervalli di frequenza; per esempio per le frequenze dei dispositivi delle telefonia mobile i limiti di esposizione sono pari a 20 V/m per il campo elettrico;
- il valore di attenzione di 6 V/m per il campo elettrico, da applicare per esposizioni in luoghi in cui la permanenza di persone è superiore a 4 ore giornaliere;
- l'obiettivo di qualità di 6 V/m per il campo elettrico, da applicare all'aperto in aree e luoghi intensamente frequentati.

Il D. Lgs. 259/03 (Codice delle comunicazioni elettroniche) definisce su scala nazionale le modalità per l'installazione degli impianti per telefonia mobile e per gli apparati di radio-telecomunicazione, e prevede che l'interessato chieda autorizzazione o effettui denuncia di inizio attività -a seconda si tratti di trasmettitori con potenza superiore o inferiore a 20 W- presso l'ente locale, allegando la documentazione tecnica del caso -inclusa la valutazione d'impatto elettromagnetico per le antenne sopra i 20 W- nel rispetto delle soglie di campo elettromagnetico fissate dalla normativa.

Il D. Lgs. 259/03 prevede che sulla documentazione prodotta vi sia un pronunciamento dell'ARPA o di altro organismo indicato dalla Regione, entro 30 giorni dal ricevimento dell'istanza/D.I.A. (Denuncia di Inizio Attività). Il pronunciamento dell'Agenzia avviene con verifica del rispetto dei valori di emissione elettromagnetica fissati per l'intero territorio nazionale dal recente DPCM 8 luglio 2003.

LE SORGENTI

Le sorgenti di campi elettromagnetici più significative per le esposizioni negli ambienti di vita si suddividono in:
- Le sorgenti che producono radiazioni ad alta frequenza (RF - Radio Frequencies) sono gli impianti radiotelevisivi, le Stazioni Radio Base e i telefoni cellulari.
- Le sorgenti che producono radiazioni a bassa frequenza (ELF - Extremely Low Frequencies), sono gli elettrodotti, le sottostazioni elettriche e le cabine di trasformazione.

Sorgenti ELF - bassa frequenza

Le principali sorgenti che generano campi elettromagnetici a bassa frequenza e che interessano gli ambienti di vita e di lavoro sono:
- le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione come gli elettrodotti;
- gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere.

Elettrodotti e distribuzione dell'energia elettrica

L'energia elettrica viene trasportata dai centri di produzione alle case, alle industrie ecc. per mezzo di elettrodotti che lavorano con tensioni di intensità variabile fino a 380.000. I campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti si comportano come grandezze indipendenti tra loro e i loro effetti devono essere analizzati separatamente.

Il campo elettrico dipende:
- dalla tensione della linea (cresce al crescere della tensione);
- dalla distanza dalla linea (decresce allontanandosi dalla linea);
- dall'altezza dei conduttori da terra (decresce all'aumentare dell'altezza).

I livelli di campo elettrico sono stabili nel tempo in una data posizione spaziale.

Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici.

Il campo magnetico dipende:
- dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee (aumenta con l'intensità di corrente sulla linea);
- dalla distanza dalla linea (decresce allontanandosi dalla linea);
- dall'altezza dei conduttori da terra (decresce all'aumentare dell'altezza).

I livelli di campo magnetico variano nel tempo in funzione della variazione di corrente che può essere considerevole durante il giorno a seconda della richiesta di energia.

Il campo magnetico è difficilmente schermabile.

Le sorgenti domestiche dei campi ELF

Negli ambienti di vita e di lavoro, tutti gli apparecchi alimentati con l'energia elettrica sono sorgenti di campi elettrici e magnetici ELF.

Il campo elettrico è sempre presente negli ambienti domestici indipendentemente dal funzionamento.

Il campo magnetico, invece, si produce solamente quando gli apparecchi vengono messi in funzione ed in essi circola corrente.

Produzione di campo elettrico e campo magnetico presenti:
- Spina non allacciata; solo campo elettrico generato dalla presa sotto tensione.
- Spina attaccata ma interruttore spento; il campo elettrico si estende anche alla lampada.
- Interruttore acceso; il passaggio di corrente necessaria all'accensione della lampadina genera il campo magnetico.

I campi generati dagli apparecchi sono localizzati in vicinanza della sorgente e quindi interessano solitamente zone parziali del corpo e diminuiscono notevolmente con l'aumentare della distanza (tendono ad azzerarsi oltre i 50 cm). L'intensità dei campi è molto variabile a seconda del tipo di apparecchiatura, della sua potenza, della condizione di funzionamento.

STATO DI FATTO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'area oggetto del nostro intervento di intervento risulta parzialmente interessata dalla presenza di radiazioni non ionizzanti causate dalle linee di distribuzione della corrente elettrica in media e bassa tensione (elettrodotti), dalle sottostazioni elettriche e dalle cabine di trasformazione media tensione / bassa tensione, a servizio delle predisposizioni impiantistiche esistenti (impianto di illuminazione stradale).

STATO DI PROGETTO CRITERI APPLICATI DI MITIGAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il progetto impiantistico a servizio delle nuove gallerie e delle strade in oggetto prevede la realizzazione di possibili nuove sorgenti di radiazioni elettromagnetiche, causa la costruzione di nuove cabine elettriche di trasformazione e di elettrodotti. Le apparecchiature e le tecnologie che saranno impiegate, poiché di nuova generazione, mitigheranno fortemente l'intensità dei nuovi campi elettromagnetici e di conseguenza il rischio per le persone, che usufruiranno del servizio di trasporto su strada.

In sintesi le regole di base seguite sono quattro:
- LIMITAZIONE del tempo di esposizione all'elettrosmog (strada a scorrimento rapido);
- DISTANZA di sicurezza dalla fonte inquinante (cabine MT/BT e cavidotti interrati);
- SCHERMATURA dell'impianto con disgiunzione bipolare e tripolare della rete;
- SEMPLIFICAZIONE dell'assetto dell'impianto elettrico,cosicché non interagisca con il flusso elettromagnetico terrestre indispensabile al bioritmo degli esseri viventi.

Si riportano di seguito le tecnologie previste per la mitigazione dei nuovi campi elettromagnetici per i sottosistemi di bassa tensione e di media tensione.

Apparecchiature di bassa tensione

Il progetto delle apparecchiature BT è stato condotto in modo tale da ridurre il rischio prodotto da campi magnetici, attraverso la realizzazione di:

- SCHERMATURA strutturale, con vernice elettroconduttiva a base di grafite ecologica;
- ELETTRIFICAZIONE centralizzata con protezioni e sicurezze differenziate;
- DISGIUNZIONE bipolare e tripolare F/N+PE automatica, locale o centralizzata;
- QUADRO ELETTRICO: il quadro elettrico dovrà essere costituito da un quadro elettrico per il cablaggio di apparecchiature modulari su guida DIN, di capacità tale da contenere tutte le apparecchiature indicate sul relativo schema ed ubicato nella posizione indicata nelle planimetrie.
- IMPIANTO DI TERRA, EQUIPOTENZIALE E SCHERMATURA: tutte le linee di distribuzione e loro derivazioni dovranno essere munite di proprio conduttore di protezione che dovrà fare capo, unitamente al conduttore equipotenziale, al nodo di terra posto in prossimità del quadro elettrico generale. Il nodo di terra dovrà essere collegato per mezzo del conduttore di terra, costituito da corda di rame semirigida isolata della sezione di 16 mmq., all'impianto di terra dell'edificio. Il conduttore equipotenziale e il conduttore SHD, costituiti da corda di rame isolata della sezione di 6/4/1,5 mmq., dovranno collegarsi tra loro al nodo di terra e alle tubazioni dell'impianto di riscaldamento, a quelle per l'adduzione e allo scarico dell'acqua, alle strutture di finestre o porte metalliche e all'impianto di schermatura (Modulo Filtro Capacitivo), comunque a qualsiasi altra massa metallica normalmente non in tensione.
- MATERIALI: i materiali impiegati dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità ed appartenere allo Standard di Qualità, quindi marcati CE: gli accessori di elettrificazione base devono essere trattati preventivamente, prima della posa, con vernice ecologica a base di grafite per schermare il campo elettrico,

Cabina MT/BT

Il progetto delle cabine elettriche MT/BT è stato condotto in modo tale da ridurre il rischio prodotto da campi magnetici:

I metodi di mitigazione dei campi magnetici generati dalle cabine, dovranno essere:

1. Agire sulla configurazione e componentistica della cabina eseguendo le seguenti azioni durante la messa in opera o la ristrutturazione della cabina:

- Allontanare le sorgenti di campo più pericolose (quadri e relativi collegamenti al trasformatore) dai muri della cabina confinanti con l'ambiente esterno ove si vuole ridurre il campo. Infatti i collegamenti BT trasformatore-quadro sono in genere quelli interessati dalle correnti e quindi dai campi magnetici più elevati;
- Avvicinare le fasi dei collegamenti utilizzando preferibilmente cavi cordati;
- Disporre in modo ottimale le fasi, nel caso in cui si utilizzino per esse più cavi unipolari in parallelo;
- Utilizzare unità modulari compatte;
- Utilizzare cavi tripolari cordati, piuttosto che cavi unipolari, per gli eventuali collegamenti entra-esci in Media Tensione. Infatti, in particolare i circuiti che collegano le linee MT ai relativi scomparti di cabina (nel caso appunto di collegamento in "entra-esci" della cabina alla rete) sono percorsi da una corrente che può essere dello stesso ordine di grandezza di quelle dei circuiti di bassa tensione. Meno importanti, dal punto di vista della produzione di campi elettromagnetici, sono invece i collegamenti tra il trasformatore ed il relativo scomparto del quadro MT; in questo caso infatti la corrente è solamente di qualche decina di ampere e, generalmente, il percorso dei cavi interessa la parte più interna della cabina;
- Posizionare i trasformatori in modo che i passanti di media tensione (correnti basse) siano rivolti verso la parete della cabina ed i passanti di bassa tensione (correnti alte) siano invece rivolti verso il centro della cabina (questo ovviamente se i problemi sono oltre le pareti e non sopra il soffitto o sotto il pavimento).

2. Utilizzare trasformatori in resina completi di box in materiale metallico, in modo tale da rendere trascurabili i flussi dispersi nell'ambiente circostante, producendo un'efficace azione schermante.
3. Utilizzazione di schermi ferromagnetici o conduttori. Se non fosse possibile mettere in atto le modalità installative viste sopra, o ancora peggio, se queste fossero insufficienti nell'ottenere valori di campo magnetico nei limiti di legge, si può ricorrere alla tecnica della schermatura che viaggia su due binari: gli schermi magnetici e gli schermi conduttivi. Nel primo caso l'obiettivo della schermatura è quello di distogliere il flusso magnetico dal suo percorso verso luoghi dove non dovrebbe andare, per convogliarlo in zone non presidiate da persone, mentre nel secondo si tratta di contrastare il flusso esistente con un altro contrario. La schermatura può essere limitata alle sorgenti (soprattutto cavi e quadri BT) od estesa all'intero locale cabina. Tuttavia è necessario precisare alcune situazioni relative alla schermatura, individuate già dalla guida CEI 11-35 e riprese dalla nuova guida CEI 106-12:

- La schermatura può essere parziale, limitata cioè alle principali sorgenti di campo magnetico (cavi, quadri, trasformatore) o al limite ad alcune pareti, oppure totale, ovvero estesa all'intera cabina;
- La schermatura parziale consiste nell'avvolgere le principali sorgenti di campo con schermi ferromagnetici se si vuole ridurre il campo nelle immediate vicinanze dello schermo, oppure conduttori se si vogliono ottenere migliori risultati anche a distanze maggiori. L'accoppiamento dei due tipi di schermo rappresenta la soluzione tecnica per risolvere i casi più difficili. Infatti, la geometria complessa dei circuiti di cabina, e quindi la presenza contemporanea di campi con componenti significative sia verticali che orizzontali, impone talvolta di dover ricorre a schermature combinate (con materiali conduttori e ferromagnetici);
- Nel caso di fasci di cavi, la schermatura può essere effettuata con profilati sagomati ad U di adeguato spessore. In questo caso lo schermo per essere efficace deve avere uno spessore di qualche millimetro; ciò conferisce per altro allo schermo buone proprietà meccaniche che lo rendono anche utilizzabile, se opportunamente sagomato, come struttura portante dei cavi da schermare;
- La schermatura totale di una parete può essere effettuata mettendo in opera lastre di materiale conduttore o ferromagnetico o di entrambi i tipi;
- La schermatura totale di una parete può essere effettuata mettendo in opera lamiera di acciaio commerciale di spessore 3 mm ÷ 5 mm. A questo riguardo si evidenzia che gli acciai normalmente in commercio non sono caratterizzati da valori di permeabilità e conducibilità definiti, per cui la loro efficacia schermante può essere anche molto diversa da caso a caso. Per ovviare a questo inconveniente si possono utilizzare materiali ferromagnetici a permeabilità controllata, oppure materiali conduttori che hanno un comportamento ben definito ed una buona efficienza schermante.

Y01 Cabine MT/BT

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 e cabina C2.1
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 e cabina C3
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1

DESCRIZIONE

L'alimentazione degli impianti sarà garantita attraverso tre forniture in media tensione (MT) indipendenti da parte dell'Ente Distributore e la realizzazione di quattro cabine di trasformazione in bassa tensione (BT), localizzate agli imbocchi delle gallerie Cernicchiara e Ligea.

Le cabine elettriche saranno equipaggiate con gruppo elettrogeno e gruppi statici di continuità allo scopo di garantire, in assenza di rete, l'alimentazione dei servizi generali e di emergenza previsti per le gallerie in oggetto.

In particolare, il progetto prevede tre forniture in media tensione Enel:
- Cabina C1 – Cernicchira (Cabina di testa n°1 Galle ria Cernicchiara)
- Cabina C2 – Ligea Poseidon (Cabina di testa n°1 Ga lleria Ligea)
- Cabina C3 – Ligea – Porto (Cabina di testa n°2 Gal leria Ligea)
- Dalla cabina C1 sarà derivata la cabina BT – utente di alimentazione della diramazione della Galleria Seminario (Svincolo A3).
- Dalla cabina C2 sarà derivata la cabina MT – utente Cabina C2.1 – San Leo (Cabina di testa n°2 Galleria Cernicchiara).

Ogni cabina di trasformazione sarà composta da:
- Quadro M.T.
- Cavi di collegamento M.T.
- Trasformatori.
- Quadro generale B.T.
- Sistema di rifasamento.
- Servizi ausiliari.
- Impianto di egualizzazione del potenziale.
- Accessori di cabina.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.01	Quadri di media tensione
14.01.02	Trasformatori in resina MT/BT
14.01.09	Quadri di rifasamento
14.01.10	Gruppi elettrogeni
14.01.11	Gruppi di continuità assoluta
14.01.12	Barriere tagliafuoco
14.01.03	Quadri elettrici principali
14.01.06	Cavi BT
14.01.07	Cavi MT
14.01.23	Impianti di terra
14.01.08	Condotti sbarre

Y02 Quadri BT

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 e cabina C2.1
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 e cabina C3
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1

DESCRIZIONE

QUADRO GENERALE B.T.

Da ciascun trasformatore partirà una condotte sbarre in alluminio 4 poli + T, completa di elementi rettilinei, angoli e collegamenti flessibili, che si collegheranno, rispettivamente, a monte degli interruttori generali di parallelo del quadro B.T., e sulla sbarra di terra.

Il quadro B.T. avrà le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale di isolamento	690 V
Tensione di esercizio	400 V
Frequenza	50 Hz
Sistema di distribuzione	TN-S
Tensione di prova 1"	2500 V
Temperatura media ambiente	35°C
Grado di protezione esterno	IP 31
Grado di protezione interno	IP 20
Tensione ausiliaria	230 Vca
Forma di segregazione	1
Costruzione secondo CEI	17-13/1

Il quadro sarà in lamiera metallica, per montaggio a pavimento, composto da scomparti modulari affiancati e raggruppati opportunamente. Esso sarà posizionato nella cabina di trasformazione in un locale adiacente alla zona ove sono ubicati i trasformatori (vano BT).

Ciascun scomparto sarà composto da montanti in lamiera da 20/10, pressopiegata e da lamiere di chiusura da 15/10mm, avrà porte incernierate, apribili a cerniera con serratura a chiave unificata, munite di cristallo a forte spessore. Gli interruttori derivati avranno le seguenti caratteristiche:

- Potere d'interruzione nominale di servizio (CEI EN 60947-2) non inferiore a 25kA a 400V a cosf=0,3.
- Corrente nominale In ≥ Ib corrente di impiego.
- Corrente di funzionamento If pari a:
- 1,3 In in 1 h per In < 63 A
- 1,3 In in 2 h per In > 63 A
- Corrente di funzionamento If ≤ 1,45 Iz (portata della conduttura).
- Energia termica passante per l'interruttore inferiore a quella sopportabile del cavo (A2t ≤ K2S2).

Il quadro sarà verniciato con vernici a spruzzo elettrostatiche; lo spessore del film sarà maggiore di 50 micron in colore RAL 9001.

Tutta la carpenteria sarà resistente agli agenti chimici mediante pellicola omogenea di resina epossidica.

Il cablaggio dei circuiti di potenza sarà realizzato in bandella flessibile stagnata ricoperta di guaina non propagante l'incendio.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari sarà eseguito con conduttori flessibili in rame isolato in PVC, con grado di isolamento 3, antifiamma, tipo N07G9-K, posati entro canaline autoestinguenti.

I circuiti ausiliari saranno separati dai circuiti di potenza.

Tutte le parti metalliche saranno collegate a terra, con treccia flessibile giallo/verde da 16mm2, sulla sbarra di terra del quadro generale di bassa tensione, collegata a sua volta all'impianto disperdente.

Sugli schemi e tabelle allegate sono indicati i tipi di interruttori previsti, le relative tarature dei relè termici e magnetici, le correnti di corto circuito calcolate all'inizio e al termine di ciascuna linea, e la corrente di guasto a terra, per la verifica dell'idoneità degli interruttori per la protezione contro i contatti indiretti.

Il quadro sarà realizzato come da schema allegato al progetto.

QUADRI ELETTRICI SECONDARI

I quadri elettrici secondari (di smistamento e di zona) saranno composti da uno o più scomparti metallici affiancati. Saranno conformi alle Norme CEI 17-13/1 fascicolo 1433 ed alle Norme tecniche generali per la realizzazione di quadri elettrici EN 60439-1.

I quadri saranno alimentati a seconda delle necessità da energia normale, emergenza e continuità.

I quadri avranno grado di protezione, a portelle chiuse, IP55, o IP40 a seconda del punto di installazione. In linea di principio avranno grado di protezione IP40 nelle zone considerate "ordinarie" mentre IP55 nelle zone di tipo Industriale.

La forma di segregazione sarà 1.

Gli scomparti dei quadri di piano (ed in particolare quelli previsti in zone di accesso del pubblico) saranno muniti di porta frontale con cristallo temperato a forte spessore.

Ogni possibilità di corto circuito sulle sbarre, nonché i contatti accidentali degli operatori con le parti in tensione, saranno ridotti al minimo con l'adozione di guaina termorestringente incombustibile sulle sbarre, o pannelli, o altro mezzo idoneo ad evitare contatti diretti.

I collegamenti tra le sbarre e gli interruttori saranno realizzati in sbarre di rame bullonate ai codoli di ingresso o in cavo unipolare flessibile antifiamma.

I collegamenti secondari saranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio con tensione di prova 3kV e correranno in canaline plastiche incombustibili separate da quelle per i circuiti ausiliari.

I collegamenti faranno capo a morsetti componibili su guida DIN. Tutti i conduttori di cablaggio nonché quelli dei cavi in partenza saranno contrassegnati secondo la tabella UNEL 00612.

Gli interruttori generali saranno del tipo "Interruttore di manovra-sezionatore sottocarico"; mentre i derivati saranno di tipo modulare magnetotermici differenziali con Id = 0,03A o 0,3A, conformi alle norme CEI 23-3 (IV edizione) e CEI 23-18, avranno un potere di interruzione Ics non inferiore a 6kA secondo le CEI EN 60947-2 con curva caratteristica di intervento "C" (magnetico 5 - 10 Ir).

Avranno relè magnetici e termici tali da soddisfare le relazioni:

A) $Ib \leq In \leq Iz$ e $If \leq 1{,}45\ Iz$ per la verifica delle protezioni contro il sovraccarico dove:

Ib = corrente nominale di impiego

In = valore di taratura del termico

Iz = portata della conduttura nelle condizioni di posa

If = corrente di funzionamento della protezione

B) $A^2t \leq K^2S^2$ per la protezione contro i corto circuiti dove:

A^2t = energia termica lasciata passare dall'organo di protezione

K^2S^2 = energia termica sopportabile dal cavo per corto circuito non superiore a 5 secondi

K = coefficiente dipendente dalla massima temperatura raggiungibile dal cavo in virtù dell'isolante (135 per cavi isolati in gomma butilica, 115 per cavi isolati in PVC, 146 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica).

Gli interruttori posti sui quadri secondari saranno selettivi con gli altri apparecchi di manovra posti a monte, nei quadri elettrici.

Le parti metalliche che potranno essere sede di tensioni pericolose saranno collegate ad una sbarra di terra, di sezione minima pari al doppio della sezione del conduttore di protezione del cavo di alimentazione e comunque non inferiore a 40 mm^2 con corda flessibile stagnata di sezione minima 16 mm^2. Detta sbarra percorrerà longitudinalmente il quadro in prossimità delle morsettiere. I quadri saranno verniciati con vernici a spruzzo elettrostatiche RAL 9001.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.03	Quadri elettrici principali
14.01.04	Quadri elettrici secondari
14.01.05	Interruttori BT
14.01.20	Avviatori

Y03 Impianto di illuminazione locali tecnici

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 e cabina C2.1
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 e cabina C3
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1

DESCRIZIONE

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Le prescrizioni illuministiche complete, relative al livello ed uniformità di illuminamento nei vari ambienti, nonché alle altre grandezze illuminotecniche quali: ripartizione della luminanza, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce colore e resa del colore, possono essere dedotte dalla Norma UNI 12464-1.

Relativamente alla tipologia di lampade utilizzate si precisa che, di norma, per l'illuminazione generale si utilizzano lampade fluorescenti.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Le vie di esodo delle centrali saranno segnalate secondo quanto indicato dalla Norma CEI 64-8 (2 lux medi negli ambienti, 5 lux sulle uscite) con le modalità richieste dalla UNI EN 1838.

L'illuminazione di sicurezza, intesa, come illuminazione di sicurezza per l'esodo e illuminazione antipanico, sarà prevista in conformità alle normative vigenti (UNI EN 1838/00, CEI 64-8/7, ecc.). In particolare sarà garantito che i luoghi di lavoro nei quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi, in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, devono disporre di una illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità. Inoltre, le vie e le uscite di emergenza che richiedono una illuminazione devono essere dotate di una illuminazione di sicurezza di intensità sufficiente, che entri in funzione in caso di guasto dell'impianto elettrico.

Saranno, dunque, installati apparecchi di illuminazione di sicurezza autoalimentati nei seguenti ambienti:

- Sulle porte di uscita per l'uso in emergenza.
- In corrispondenza ad ogni cambio di livello.
- In corrispondenza ad ogni cambio di direzione.
- Nei vari ambienti (vano BT, vano MT, ecc.).

Al mancare dell'alimentazione ordinaria, l'illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione entro 0,5 s.

La durata minima dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo sarà di 1 ora.

Al fine di identificare i colori di sicurezza, il valore minimo dell'indice di resa cromatica Ra della sorgente luminosa non sarà inferiore a 40.

Gli apparecchi del tipo installabile anche su superfici infiammabili, monteranno schermi con pittogrammi, come da direttiva CEE.

Gli apparecchi del tipo installabile anche su superfici infiammabili, monteranno schermi con pittogrammi, come da direttiva CEE e saranno controllati da una **centrale elettronica** in grado di gestire i singoli apparecchi di emergenza, comunicando il loro stato di funzionamento.

Nei quadri di zona saranno installate centrali elettroniche in grado di gestire i segnali delle interfacce a cui fanno capo gli apparecchi derivati. Ogni centrale, grado di protezione IP20 e alimentazione 230V – 50Hz, sarà collegata agli apparecchi di illuminazione attraverso una linea

bus, in cavo telefonico schermato 2 cp, di sezione minima 2x0,5mm^2. Alle centrali arriveranno tutti i segnali relativi al funzionamento degli apparecchi, alla loro autonomia, agli allarmi, allo stato delle batterie e delle lampade.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.06	Cavi BT
14.01.13	Corpi illuminanti nei locali tecnici
14.01.16	Cassette e scatole
14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti
14.01.18	Lampade
14.01.24	Canali metallici portacavi

Y04 Impianto di f.m. locali tecnici e by-pass

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 - Cabina C2.1 – By-pass pedonali
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 - Cabina C3 – By-pass pedonali
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1

DESCRIZIONE

PRESE ELETTRICHE

Le prese a spina saranno diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema.

Le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttori mobili intermedi, saranno costruite ed installate in modo che per nessuna ragione una spina (maschio) che non sia inserita nella propria sede (femmina) potrà risultare sotto tensione.

Non risulterà possibile, senza l'uso di mezzi speciali, venire in contatto con le parti in tensione della sede (femmina) della presa.

Si farà in modo di evitare, in ogni caso, la possibilità di un contatto accidentale con la parte in tensione della spina (maschio) durante l'inserzione e la disinserzione.

Tutte le prese a spina dovranno essere del tipo di sicurezza ossia gli alveoli dovranno essere muniti di una protezione meccanica tale da permettere unicamente l'introduzione contemporanea dei poli della spina.

Si impiegheranno opportune prese a spina con interruttore a monte interbloccato negli ambienti con pericolo di esplosione o di incendio.

La corrente nominale delle prese non sarà inferiore a 10/16 A.

PRESE CEE

Nei locali tecnologici è prevista l’installazione di prese elettriche industriali, interbloccate con portafusibili, installate a parete.

Si impiegheranno opportune prese a spina con interruttore a monte interbloccato e fusibili di protezione nei locali tecnici nei laboratori e nei punti ove richiesto specificatamente.

Le apparecchiature saranno conformi alla norma CEI 23-16 e alla norma CEI 23-5 delle prese a spina

Le principali caratteristiche delle prese saranno:

Tensione di prova:	2000V 50Hz graduali per 1 minuto
Resistenza di isolamento a 500V:	> 5Momh

SEZIONATORI ONNIPOLARI ROTATIVI

Per sezionare le alimentazione delle apparecchiature dell’impianto di condizionamento saranno impiegati:

Apparecchi di comando rotativi stagni con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente autoestinguente e contatti in argento a doppia rottura, con manovra in metallo e grado di protezione IP 65. Variatore di poli I o II.

PRESE A DECONTATTORE

Per il sezionamento di ventilatori all'interno di gallerie è prevista la fornitura di prese a decontattore, con potere d'interruzione integrato a doppio pulsante in acciaio INOX, contatti di "testa" ad alta pressione di contatto su pastiglie in argento-nikel, con isolante ad alta temperatura, lucchettabile per la messa in sicurezza in fase di manutenzione, con ingresso pressacavo, certificata per funzionamento a 400℃ per 2 ore. Co rrente nominale fino a 63 A.

DISPOSITIVI DI COMANDO

Tipo da parete:

- unipolare 10 A in custodia IP 55
- unipolare 16 A, a doppio tasto 1-0-2 in custodia IP 55
- con pulsante normalmente aperto, unipolare 16 A

ACCESSORI

Pulsante di emergenza a rottura di vetro con pressione, completo di telaio da incasso e martelletto per rottura vetro. Compresa l’attivazione dell’impianto: per montaggio interno o da esterno.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.06	Cavi BT
14.01.16	Cassette e scatole
14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti
14.01.24	Canali metallici portacavi
14.01.19	Prese elettriche di servizio, prese CEE ed accessori

Y05 Impianti speciali locali tecnici e by-pass

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 - Cabina C2.1 – By-pass pedonali
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 - Cabina C3 – By-pass pedonali
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1

DESCRIZIONE

Gli impianti speciali da realizzarsi sono:

- IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI
- IMPIANTO DI TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI

Il progetto è stato elaborato secondo le vigenti Norme in materia d'installazione d'impianti, di sicurezza, igiene sul lavoro, prevenzione incendi e risparmio energetico, nel rispetto dei vincoli imposti dagli Enti di Tutela, in accordo alle esigenze di funzionalità e fruibilità della struttura.

Per operare una scelta dei sistemi di sicurezza e comunicazione da adottare è stato indispensabile procedere ad una esatta valutazione del rischio e calcolare il giusto dimensionamento dei sistemi stessi.

La progettazione dei sistemi di sicurezza tiene conto dei problemi che riguardano:

- individuazione delle fonti di pericolo
- individuazione dei soggetti esposti direttamente o indirettamente, siano essi persone o cose
- gravità dei danni
- la sicurezza delle persone
- probabilità che riverifichi un evento

La progettazione degli impianti ha comportato inoltre lo studio di problemi che riguardano:

- il percorso delle reti per la distribuzione principale
- la scelta, il dimensionamento ed il posizionamento delle apparecchiature

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.22	Rivelazione incendi nei locali tecnici
14.03.06	Cablaggio strutturato
14.03.01	Cavo ottico monomodale
14.03.02	Cavo ottico multimodale

Y06 Impianti di terra

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 - Cabina C2.1 – Galleria Cernicchiara
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 - Cabina C3 – Galleria Ligea
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1 – Galleria Seminario

DESCRIZIONE

Dovrà essere realizzato un impianto di messa a terra in conformità con le seguenti norme:
- Norma CEI 64-8 per impianti BT;
- Norma CEI 11-1 per impianti MT e coordinamento con l'impianto BT.

Tale impianto dovrà essere progettato in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:
- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili (determinate generalmente mediante calcolo);
- evitare danni a componenti elettrici e beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri da considerare per il dimensionamento dell'impianto saranno pertanto:
- il valore della corrente di guasto a terra;
- la durata del guasto a terra;
- le caratteristiche del terreno.

L'impianto sarà costituito da più dispersori orizzontali, verticali od inclinati, interrati o infissi nel terreno meccanicamente. I dispersori orizzontali dovranno essere interrati ad una profondità da 0,5m a 1m sotto il livello del terreno, e comunque al di sotto dello strato soggetto al gelo. In caso di picchetti verticali infissi, la sommità di ogni picchetto dovrà essere situata sotto il livello del terreno.

Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori equipotenziali dovranno essere in accordo con le norme CEI vigenti.

La resistenza totale dell'impianto di terra dovrà essere tale che in corrispondenza della massima corrente da disperdere non dia luogo a tensioni di contatto e di passo superiori a quelle stabilite dalle norme CEI vigenti.

Non sarà ammesso l'uso di sali chimici per migliorare la resistività del terreno e quindi la resistenza dell'impianto di terra.

Tutte le masse e le masse estranee simultaneamente accessibili dovranno essere collegate all'impianto di terra. Gli elementi di impianto realizzati in classe II non dovranno essere messi a terra.

Le schermature dei cavi dovranno essere collegate a terra da un solo lato per evitare disturbi sui cavi di segnale.

Ai fini del coordinamento dell'impianto di terra BT con l'impianto di terra MT, ed in particolare per la realizzazione o meno di un impianto di terra comune dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-1 9.4.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.23	Impianti di terra

Y07 Distribuzione elettrica principale

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 - Cabina C2.1 – Galleria Cernicchiara
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 - Cabina C3 – Galleria Ligea
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1 – Galleria Seminario

DESCRIZIONE

DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE

La distribuzione principale è l'insieme delle linee in partenza dal quadro generale posto in cabina, che collegano i quadri di di zona ed i quadri degli impianti tecnologici. La distribuzione sarà in cavo unipolare/multipolare isolato in gomma G7, sottoguaina di materiale termoplastico M1, non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-22III, 20-35, 20-37II, 20-37III e 20-38 oppure (per l'alimentazione dei circuiti di sicurezza) in cavo unipolare/multipolare in gomma G10, sottoguaina di materiale termoplastico M1, resistente al fuoco per tre ore, non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, a norme CEI 20-36/IEC 331, 20-22III, 20-35, 20-37II, 20-37III e 20-38.

I cavi saranno di tipo "S", o di tipo "T" a tabella UNEL 00722, il colore dell'isolante sarà blu per il neutro, e nero e marrone per le fasi nel primo caso, mentre nel secondo caso si avrà il conduttore di protezione incorporato nel cavo, con guaina giallo/verde.

In cabina i cavi saranno posati entro i cunicoli porta cavi, entro cavidotti a pavimento ed entro canaline metalliche in acciaio zincato con coperchio.

In galleria i cavi saranno posati entro cavidotti flessibili installati entro i corsetti previsti in corrispondenza dei marciapiedi oppure entro canali metallici in acciaio inox installati sulla volta della galleria.

La sezione dei cavi è stata scelta, tra gli altri, in base alla corrente di impiego e alle condizioni di posa. La portata dei cavi, individuata sulla tabella UNEL 35024/1-97, è stata poi corretta in funzione della temperatura ambiente (quando differente da 30°C), in funzione del tipo di posa, in funzione del numero di circuiti raggruppati, ecc.

Le sezioni così calcolate, verificano inoltre, che la caduta di tensione tra il punto di alimentazione e i carichi, non supera il valore massimo previsto dalla normativa vigente, e cioè il 4% della tensione nominale di linea (criterio elettrico o della massima caduta di tensione). I valori di C.D.T. riportati negli schemi elettrici unifilari dei quadri, sono stati calcolati con la formula:

$$\Delta V_f = I_b \cdot l \cdot [r \cdot \cos\varphi + x \cdot \mathrm{sen}\varphi] + \frac{l^2 \cdot (r^2 + x^2)}{2 \cdot V_f}$$

dove:

ΔVf	=	caduta di tensione del conduttore [V]
Vf	=	tensione di fase [V]
Ib	=	corrente di impiego della linea [A]
l	=	lunghezza della conduttura [m]
r	=	resistenza specifica del conduttore [Ω/m]
x	=	reattanza specifica del conduttore [Ω/m]
ϕ	=	angolo di sfasamento tra la Ib e la tensione di fase

Inoltre, le sezioni dei cavi sono tali da soddisfare (secondo il criterio termico) la relazione $I2t \leq K2S2$, dove t è il tempo di intervento della protezione a monte e K è un coefficiente dipendente dalla massima temperatura raggiungibile dagli isolanti dei cavi per corto circuito non superiore a 5 secondi (essendo installazioni di tipo fisso). Gli isolanti dei cavi elettrici, da un punto di vista di termico, costituiscono i componenti più deboli e per questo motivo vanno protetti nella scelta della sezione dei cavi (che determina la misura della superficie di scambio termico), in funzione del tipo di servizio previsto per il singolo carico.

DISTRIBUZIONE ELETTRICA SECONDARIA

E' definita "distribuzione secondaria", tutto quanto a valle dei quadri elettrici secondari, come linee di collegamento, comandi, prese e corpi illuminanti.

Gli impianti a valle dei quadri di zona si svilupperanno parte entro canaline in acciaio zincato con coperchio di chiusura a scatto, con grado di protezione IP31, conformi alla norma CEI 23-31 e parte entro tubazioni in PVC autoestinguente rigido o flessibile, posato a vista o sottotraccia.

Negli ambienti tecnici, i cavi transitanti entro le canalette saranno del tipo multipolare flessibile completi di guaina, mentre quelli transitanti entro le tubazioni, per il collegamento tra le scatole di derivazione e gli utilizzatori saranno del tipo unipolare a corda flessibile, senza guaina.

Tutte le derivazioni saranno eseguite entro cassette a mezzo idonei morsetti. Le tubazioni avranno diametro o sezione utile maggiore del 40% alla sezione complessiva dei cavi o conduttori in essi transitanti, mentre le canaline saranno riempite al massimo del 50% della sezione utile, sia per consentire agevoli sfilaggi, che futuri ampliamenti. Tutte le derivazioni saranno eseguite entro cassette a mezzo idonei morsetti componibili su guida DIN.

La caduta di tensione all'ultimo utilizzatore non supererà il 4% della tensione nominale.

Sono stati realizzati circuiti indipendenti per le prese e illuminazione.

La contemporaneità dell'illuminazione è stata considerata 1.

Il grado di protezione degli impianti sarà IP40, negli atri, nelle zone occupate dal pubblico e nei locali di tipo civile, mentre sarà IP55 nei locali tecnologici, ed in tutti i locali ove espressamente indicato.

I cavi in galleria, del tipo unipolare o multipolare flessibile completi di guaina e di schermatura (quest’ultima prevista solo per alcuni servizi), saranno posati entro tubazioni rigide in acciaio inox oppure entro i cavidotti rigidi dei corsetti impianti.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.12	Barriere tagliafuoco
14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti
14.01.24	Canali metallici portacavi
14.01.15	Pozzetti di distribuzione interrata

Y08 Cavi MT, cavi BT e condotti sbarre

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Cabina C1 - Cabina C2.1 – Galleria Cernicchiara
A.3.1	Galleria Ligea	Cabina C2 - Cabina C3 – Galleria Ligea
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Cabina C1.1 – Galleria Seminario

DESCRIZIONE

CAVI BT

Tutti i cavi e conduttori impiegati nell'impianto in oggetto, dovranno essere di costruzione primaria casa, rispondente alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Essi dovranno soddisfare le seguenti prescrizioni:

- non potranno convogliare una corrente superiore a quella corrispondente alla propria portata secondo le condizioni di posa e la massima temperatura di funzionamento stabilita dalle norme;
- la caduta di tensione totale fra l'inizio della rete a bassa tensione e gli utilizzatori più lontani, per la presenza del tratto di linea di cui sopra non dovrà superare il 4% sia per i circuiti luce che per i circuiti di forza motrice.

Non sarà ammesso l'impiego di conduttori isolati singolarmente o facenti parte di cavi multipolari con sezione inferiore a:

- 2.5 mm2 per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori o prese, indipendentemente dalla potenza di questi;
- 1.5 mm2 per tutti gli altri conduttori degli impianti di illuminazione, comandi, segnalazioni ed altri impianti a tensione ridotta.

La scelta delle sezioni deve essere fatta sulla base delle tabelle delle portate date dalle Norme e riportate sulle tabelle UNEL 35024/1-97, valida per le portate in regime permanente di cavi in aria, tenuto conto degli opportuni coefficienti di temperatura e di tipo di posa.

Per i colori degli isolamenti il colore blu è riservato al neutro, quello giallo-verde ai conduttori di protezione ed equipotenziali.

Coefficiente di temperatura

Le portate di cui alla tabella UNEL citata sono riferite ad una temperatura ambiente massima di 30℃ e pertanto dovranno essere moltiplicate per i coefficienti di temperatura in caso di utilizzo a temperatura ambiente maggiore di 30℃.

Coefficiente di gruppo per posa non distanziata

Si avrà posa distanziata quando la distanza tra due cavi è almeno uguale al diametro esterno del più grosso di detti cavi o del diametro circoscritto ad una terna di cavi unipolare a trifoglio.

In tal caso non si avrà riduzione di portata per cavi disposti su di un solo strato orizzontale oppure anche su più strati, se la distanza tra due strati è almeno di 30cm.

Allorché tale distanziamento non sarà rispettato, i cavi sono considerati non distanziati e pertanto le correnti ammissibili non dovranno essere superiori a quelle indicate dalla tabella UNEL moltiplicate per i coefficienti di riduzione indicati dalle Norme CEI.

Giunzioni

Le giunzioni dovranno garantire in ogni condizione climatica la continuità elettrica e meccanica del cavo, con le minori perdite e discontinuità d'impedenza tecnicamente possibili. Le giunzioni dovranno inoltre essere protette contro la corrosione, le infiltrazioni di liquidi e le formazione di condensa all'interno delle cavità.

Le caratteristiche delle giunzioni dovranno essere equivalenti a quelle del cavo per quanto riguarda la resistenza meccanica, la resistenza al fuoco, le temperature di impiego, le emissioni di gas tossici, l'isolamento e in generale a quanto previsto dalle norme per il tipo di cavo impiegato.

Le giunzioni dovranno essere poste in opera in posizioni facilmente accessibili, chiaramente indicate e dovranno essere ispezionabili senza che ciò provochi danni ai cavi o agli elementi della connessione.

Identificazione di cavi e percorsi

I cavi ogni 150-200 m di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile. Le fascette dovranno, inoltre, essere poste in opera per identificare i cavi in occorrenza di ogni pozzetto.

Coesistenza cavi di energia e telecomunicazione

La coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione dovrà essere in accordo con quanto prescritto dalle norme CEI 11-1.

Prescrizioni aggiuntive

Qualora la galleria venga classificata secondo Norma CEI 64-8 come luogo a maggior rischio di incendio per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, dovranno essere adottate, in aggiunta alle disposizioni di cui ai punti precedenti, le prescrizioni degli art. 751.04.1 e 751.04.2 della suddetta Norma CEI 64-8.

CAVI MT

Nella scelta e messa in opera delle condutture dovranno essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 7 della Norma CEI 11-1 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, nonché ai loro supporti e/o involucri di protezione.

Conduttori nudi

Per collegare tra loro le apparecchiature in MT installate in cabina potranno essere utilizzati conduttori nudi di rame elettrolitico in sbarre o tondino rispondenti almeno alle seguenti prescrizioni dettate dalla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata":

- fissaggio agli elementi della cabina mediante isolatori (rispondenti alle Norme CEI 36);
- sezione > 20mm2;
- carico di rottura a trazione superiore a 2500N;
- distanze minime tra i conduttori e verso gli elementi metallici di sostegno conformi alla detta Norma CEI 11-1, Parte 4 Isolamento.

In caso di cabina piccola, i collegamenti tra le apparecchiature potranno essere effettuati con cavi isolati provvisti di schermo o guaina metallica, evitando così l'uso degli isolatori.

Cavi

Per collegare tra loro le apparecchiature in MT installate in cabina potranno essere utilizzati cavi ad isolamento estruso in gomma conformi alle prescrizioni della Norma CEI 20-13, del tipo non propagante l'incendio secondo la Norma CEI 20-22.

Qualora sia previsto un sistema di automazione dell'Edificio si definisce cavo Bus un insieme di cavi intrecciati per il trasporto di segnali di comando e segnalazione.

Il cavo Bus dovrà avere le seguenti caratteristiche: - 2 x 2 x 0,8 mm

- 2 x 0,8 mm

con schermo totale e conduttore di continuità.

Installazione

Il raggio di curvatura dei cavi non dovrà risultare inferiore ai valori indicati nelle norme CEI o nelle tabelle di unificazione CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

In funzione delle esigenze tecniche i cavi potranno essere installati entro:

- Tubazioni in PVC serie pesante interrate: le tubazioni dovranno avere un diametro interno non inferiore a 1.5 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi. La superficie interna di dette tubazioni dovrà essere tale da non provocare danneggiamenti al cavo durante le operazioni di posa. Si dovranno inoltre evitare ristagni di acqua e di gas lungo la tubazione sistemando adeguati pozzetti di scarico in relazione al profilo altimetrico. Il percorso del cavidotto dovrà essere segnalato con adeguate paline e/o targhette segnacavi;
- Tubazioni in acciaio zincato a caldo, conformi alla Norma CEI 7-6, con filettatura metrica;
- Canali portacavi in acciaio zincato a caldo, non forati, senza coperchio;
- Cunicoli o sottotraccia: i cavi non dovranno essere annegati nella muratura o nel cemento. Gli attraversamenti dei muri dovranno essere effettuati predisponendo opportuni fori e tubi annegati di diametri almeno pari a 1.5 volte il diametro del cavo e realizzati in modo che in essi non ristagni l'acqua.

In caso di attraversamento della sede stradale la posa dei cavi dovrà essere effettuata in tubazione interrata, in acciaio zincato o in PVC serie pesante, secondo le prescrizioni suddette.

Per i cavi interrati, in occorrenza delle brusche deviazioni, dovute a qualunque impedimento tecnico, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria, ad ogni terminazione o attestazione, in occorrenza di ogni sito servito dovrà essere messo in opera un opportuno pozzetto.

Il pozzetto dovrà essere completato con telaio ed opportuna coppella (in ghisa carrabile se soggetto al traffico, in lamiera striata se non soggetto al traffico).

Giunzioni

Le giunzioni dovranno garantire in ogni condizione climatica la continuità elettrica e meccanica del cavo, con le minori perdite e discontinuità d'impedenza tecnicamente possibili. Le giunzioni dovranno inoltre essere protette contro la corrosione, le infiltrazioni di liquidi e le formazione di condensa all'interno delle cavità.

Le caratteristiche delle giunzioni dovranno essere equivalenti a quelle del cavo per quanto riguarda la resistenza meccanica, la resistenza al fuoco, le temperature di impiego, le emissioni di gas tossici, l'isolamento e in generale a quanto previsto dalle norme per il tipo di cavo impiegato.

Le giunzioni dovranno essere poste in opera in posizioni facilmente accessibili, chiaramente indicate e dovranno essere ispezionabili senza che ciò provochi danni ai cavi o agli elementi della connessione.

Identificazione di cavi e percorsi

I cavi ogni 150-200 m di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile. Le fascette dovranno, inoltre, essere poste in opera per identificare i cavi in occorrenza di ogni pozzetto.

Le linee di distribuzione dovranno essere evidenziate:

in scavo: con paline di segnalazione;

in tubazione annegata nel calcestruzzo: con targhette applicate a parete.

Coesistenza cavi di energia e telecomunicazione

La coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione dovrà essere in accordo con quanto prescritto dalle norme CEI 11-1.

Qualora sia previsto un Sistema di Automazione dell'Edificio il cavo Bus può essere installato unitamente ai cavi di energia.

CONDOTTI SBARRE

Generalità

Da ciascun trasformatore partirà una *condotte sbarre in alluminio 4 poli + T*, completa di elementi rettilinei, angoli e collegamenti flessibili, che si collegheranno, rispettivamente, a monte degli interruttori generali di parallelo del quadro B.T., e sulla sbarra di terra.

Tali condotti sbarre prefabbricati saranno chiamati da ora in poi per brevità C.S.P.

Norme e documentazione di riferimento C.S.P.

I C.S.P. saranno conformi alle principali norme nazionali ed internazionali in vigore:

- CEI EN 60439-1/2 (classificazione CEI 17-13/1/2)
- IEC 439-1
- IEC 439-2

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.06	Cavi BT
14.01.07	Cavi MT
14.01.08	Condotti sbarre

Z SEGNALETICA LUMINOSA ED IMPIANTI DI SICUREZZA IN GALLERIA

Z00 Segnaletica luminosa ed impianti di sicurezza in galleria - Generalità

SEGNALETICA LUMINOSA IN GALLERIA

La dotazione impiantistica all'interno delle gallerie, necessaria per un corretto esercizio in sicurezza del traffico veicolare, sarà composta essenzialmente da:

- segnaletica luminosa verticale di emergenza per la rapida individuazione di piazzole di sosta, stazioni di emergenza, estintori, idranti, uscite di emergenza, ecc.;
- pannelli a messaggio variabile, costituiti da una indicazione alfanumerica e da un pittogramma di tipo full color;
- stazioni di emergenza, progettate per mettere a disposizione diversi strumenti di sicurezza, in particolare un telefono di emergenza, due estintori, una postazione idrante ed un pulsante di allarme generale;
- impianto semaforico, che consenta la chiusura delle gallerie in condizioni di emergenza;
- impianto di rivelazione automatica degli incendi, attraverso cavo termosensibile;
- impianto di sorveglianza mediante telecamere per ogni senso di marcia.
- Impianto di ritrasmissioni radio ad uso dei servizi di pronto intervento.

L'ingegnerizzazione degli impianti di sicurezza è stata condotta nel rispetto delle indicazioni delle linee guida per la progettazione delle gallerie stradali dell'ANAS.

SISTEMA DI TELECONTROLLO

La gestione, in condizioni ordinarie e di emergenza, del nuovo complesso sistema di gallerie stradali, sarà garantita attraverso la realizzazione di un centro di controllo, al quale giungeranno, in tempo reale, tutte le informazioni da parte degli impianti preposti all'esercizio in sicurezza del traffico veicolare. A tale scopo, il progetto prevede la realizzazione di un impianto di supervisione per il monitoraggio e la gestione degli impianti tecnologici a servizio delle gallerie. Il controllo avverrà tramite dispositivi di rilevazione connessi tramite opportuni trasduttori ad un anello in fibra ottica. La topologia della rete ad anello, garantirà una eccellente affidabilità ed una completa funzionalità, anche in caso di guasto in un punto della rete principale. I dati saranno acquisiti all'interno delle gallerie, attraverso una serie di "Remote I/O" distribuiti e coordinati da un PLC di galleria, che garantirà il buon funzionamento dell'insieme grazie all'implementazione di idonei software.

A partire dal PLC Master della cabina elettrica "Ligea – Porto", sarà realizzato un collegamento dedicato in fibra ottica verso la postazione di gestione degli impianti tecnologici (centro di controllo), ove attraverso un PC sarà possibile visualizzare in tempo reale tutte le variabili controllate.

Gli impianti gestiti in galleria saranno:

- Sistema di analisi della qualità dell'aria.
- Illuminazione.
- Pannelli a messaggio variabile.
- Stazioni di emergenza.
- Lanterne semaforiche.
- Impianto di rivelazione incendi.
- Impianto TVCC.
- Impianti elettrici di cabina.
- Sistema di ventilazione longitudinale.

Z01 Stazioni di emergenza

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Galleria Cernicchiara: Nicchie e by-pass
A.3.1	Galleria Ligea	Galleria Ligea: Nicchie e by-pass
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

In galleria è prevista l'installazione, in apposite nicchie, di armadi SOS con passo di circa 150m per ciascun fornice e sul lato destro della carreggiata opportunamente segnalati con segnale luminoso mostrato in figura II 178 Art.125 e figura II 305 Art. 135 del D.P.R. 495/92 e segnale di postazione idrante come da fig. UNI 7546/8.

Gli armadi sono appositamente studiati per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione e delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio (estintori ed idranti) come previsto dalla circolare A.N.A.S. n° 7735 del Settembre 1999 fig 5.

STAZIONI DI EMERGENZA

L'armadio sarà predisposto per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio come previsto dalla circolare ANAS n° 7735 del 08/0 9/1999 Fig. 5.

Armadio in lamiera di acciaio INOX AISI 316 dimensione 1300x 1700X300 mm (L,H,P) spessore 15/10 conterrà:

- Un apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata a 4 numeri di emergenza (Vigili del Fuoco, Polizia, Soccorso Sanitario, Soccorso Stradale) con diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e simbologie come prescritte dal codice della strada;
- Un pulsante per avaria o incidente di veicoli e pulsante per avaria o incidente di veicoli che trasportano materiali pericolosi segnalati da apposite istruzioni scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco, simbologie come prescritte dalla circolare ANAS n° 7735 del 08/09/1999 Fig. 5 e corredati da lampade di segnalazione per chiamata effettuata;
- Un vano vuoto per estintori a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC ed estintore idrico da 6 LT tipo 21A 233B, contenuti entro appositi vani provvisti di porta con apertura a chiave e lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH), l'apertura della porta o il prelievo di un estintore è controllato da apposito pulsante collegato ad un allarme locale.
- Un vano vuoto per prolunga per manichetta idrante

L' armadio è dotato di impianto elettrico costituito da :

- 2 microinterruttori a levetta per controllo apertura porte vani estintori;
- 2 microinterruttori a levetta (uno per estintore) per controllo presenza estintore;
- Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta per illuminazione vano estintori;
- Quadro elettrico entro apposita cassetta in VTR dim. 300x500x200mm IP65 contenente apparati di protezione e di comando per gestione allarme acustico e luminoso locale e per contatti d'allarme (prelievo estintore, pulsante incidente premuto, pulsante incidente merci pericolose premuto) da gestire in remoto;
- Suoneria con campana in acciaio inox per impegni gravosi con alimentazione a 24V 50Hz assorbimento 0,5A dB(A)1m 102 per allarme acustico locale con possibilità di temporizzare il funzionamento da un minimo di 1 minuto ad un massimo di 10 ore;
- Lampada di segnalazione di colore rosso a luce fissa con alimentazione a 24V 50Hz 15W per allarme luminoso;
- Pulsante di reset allarmi posto sulla porta del quadro elettrico entro l'armadio SOS accessibile solamente da personale autorizzato in possesso di apposita chiave.

Telefono SOS stagno viva-voce

Apparecchio telefonico sarà idoneo per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati . Tutte le funzioni del telefono sono programmabili dall'utente utilizzando la tastiera di programmazione aggiuntiva, da collegarsi temporaneamente sul circuito interno, oppure tramite teleprogrammazione chiamando da un altro telefono remoto dal quale è anche possibile effettuare un test dello stato di funzionamento del telefono.

Funzioni principali:
- Viva-voce
- Tastiera antivandalo
- 4 tasti di memoria (M1-M4) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare. segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata.

Caratteristiche tecniche
- Tensione di linea richiesta (telefono a riposo): 24-60Vcc
- Corrente di linea richiesta (linea impegnata): 18-60mA (consigliata 25-50mA)
- Selezione: DTMF o decadica
- Tensione minima di chiamata: 25Veff 20-60Hz
- Intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1 m
- Tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms Temperatura di funzionamento: -20℃ +70℃ Custodia: fusione Al stagna
- Grado di protezione ambientale: 1P66 (IEC144) Colore: arancio RAL2000
- Peso: 3,8 Kg
- Dimensioni (compreso pressacavo): 388 x 120 x 100 mm
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437

Centrale telefonica ISDN

La centrale telefonica sarà di ultima generazione ed in grado di supportare contemporaneamente linee analogiche, ISDN e per la telefonia su internet; possibilità di espandere il sistema con 40+40 porte di comunicazione.

Gli slot di espansione universali potranno essere equipaggiate con le schede disponibili per creare il mix di porte più adatto alla specifica applicazione:
- schede 4 porte Linee Urbane Analogiche
- schede 4 porte ISDN commutabili TO/SO
- schede 8 porte di Interno BCA con CLI
- schede 2 porte ISDN t0/S0 + 4 porte BCA con CLI
- scheda LAN

La centrale dovrà essere installata in apposito rack da 3Ux19", il pannello frontale del rack sarà modulare e deve essere equipaggiato con le piastre frontali corrispondenti alle schede di ampliamento utilizzate. Ad ogni tipo di scheda di equipaggiamento delle centrali corrisponde una specifica piastra frontale con le relative prese ad innesto rapido.

La centrale sarà programmata da PC e, via linea ISDN, anche da remoto.

Funzionalità:
- Chiamata intermedia Conversazione alternata
- Conferenza a tre
- Trasferimento di chiamata differenziato per numero e per condizione (standard ETSI)
- Reindirizzamento della chiamata in arrivo
- Visualizzazione del numero chiamante su telefono BCA predisposto
- Invio impulsi di tassazione sulle porte interne analogiche
- Rifiuto della seconda chiamata entrante sul numero già impegnato in conversazione ("occupato su occupato")
- Gruppi di risposta programmabili in servizio giorno, notte e rinvio della chiamata su non risposta

- 10 timer per il controllo automatico delle impostazioni di utente e di sistema (attivazione singola o generale dei servizi giorno, notte, rinvio delle chiamate su non risposta, occupato su occupato, non disturbare, deviazione delle chiamate, blocco del telefono, cambio della classe di abilitazione esterna, attivazione di relè, accensione della segreteria telefonica personale integrata nel telefono di sistema)
- Chiamate di emergenza verso due numeri preimpostati
- Chiamata diretta "baby-cali" verso un numero preimpostato, premendo qualsiasi tasto del telefono
- Chiamata automatica "hot-line" verso un numero preimpostato, dopo 10" dallo sgancio del microtelefono
- Azionamento delle principali funzioni di utente e di sistema, localmente o tramite telefono remoto protetto da codice di accesso (telecontrollo)
- Configurazione dell'impianto, gestione dei profili LCR e aggiornamento del firmware su memoria Flash, tramite PC locale o in collegamento remoto (teleassistenza-teleservizio)

Funzionalità del sistema SOS

Le funzionalità principali del sistema saranno:

- Gestione chiamate di soccorso con segreteria: il Centro di Controllo sarà un Call Center per la gestione di chiamate di emergenza. Potrà gestire più operatori registrando le chiamate e le attività degli operatori. In caso di operatore momentaneamente assente o non disponibile, può essere abilitata la funzionalità di risposta automatica: il sistema e' in grado di rispondere con un messaggio pre-registrato, registrare la richiesta di soccorso ed attivare in tempo reale allarmi o chiamate automatiche verso telefoni fissi o cellulari, nonché di evidenziare la chiamata stessa sull' interfaccia grafica del sistema.
- Tele-diagnostica: sarà possibile verificare in modo automatico la funzionalità di sistemi con decine o centinaia di telefoni. Non dovrà essere necessario effettuare controlli manuali sul posto, da remoto il sistema dovrà essere in grado di testare periodicamente tutti i telefoni del sistema, in modo totalmente automatico, segnalando prontamente all'operatore gli eventuali telefoni in avaria.
- Tele-configurazione: sarà possibile modificare, da remoto, la programmazione di funzioni dei telefoni in campo. Ad esempio, volendo modificare il numero telefonico associato ad un tasto di memoria di una postazione di soccorso, è possibile effettuare l'operazione direttamente dal Centro di Tele-Manutenzione.
- Tele-comando: dal Centro di Tele-manutenzione è possibile comandare l'intervento di relè esistenti su telefoni per azionare, dispositivi di segnalazione, telecamere o altro.
- Archivio storico: nel Centro di Tele-manutenzione verranno archiviati gli eventi di diagnostica relativi ad ogni telefono. All'operatore verrà così consentito, attraverso delle query, di interrogare il sistema a fini di controllo e statistici.

Saràno realizzate e fornite una o più mappe grafiche su PC con la posizionare di ogni telefono in modo da ottenere una visione d'insieme di tutti i telefoni controllati, con possibilità di individuare immediatamente, la posizione e l'identità di un telefono in allarme o in avaria.

Dorsale di comunicazione

L’impianto SOS sarà strutturato, a partire dalla centrale telefonica posta nel centro di controllo della cabina C3, e dalla centrale posta nella cabina C1 di Cernicchiara in tre dorsali per ciascuna galleria:una per il collegamento degli armadi lungo la carreggiata nel senso di marcia direzione Autostrada, una in direzione Porto ed una per gli armadi dei by-pass. Le dorsali correranno in cavidotti in PVC doppia parete posate in cunicolo sotto il marciapiede (lato destro di percorrenza) ed le derivazioni in canale metallico a parete

La scelta di utilizzare distinte dorsali garantirà una maggiore affidabilità al sistema.

Il sistema SOS con fonia sarà realizzato utilizzando un sistema di trasmissione costituito da coppie telefoniche in rame .

Il collegamento degli apparecchi telefonici alla centrale sarà del tipo a stella con cavo telefonico twistato e schermato tipo TEGHR (1 coppia per ogni apparecchio).

Ogni armadio sarà collegato con 1 coppia di diametro 0,6 mm.

I cavi delle dorsali saranno del tipo multicoppia (10 cp) schermati per esterno TEGHR

Il centralino sarà connesso al centro di controllo dei telefoni di soccorso tramite rete PSTN, ISDN o WAN, il sistema consentirà di programmare e tenere sotto controllo un insieme di telefoni remotizzati, semplicemente raggiungibili da normali linee telefoniche analogiche (PSTN).

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.02.01	Stazioni di emergenza
14.02.02	Centrale telefonica
14.02.03	Cavi telefonici multicoppia

Z02 Impianti di rivelazione incendi

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Galleria Cernicchiara lungo la volta
A.3.1	Galleria Ligea	Galleria Ligea lungo la volta
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

Il cavo termosensibile del'impianto sarà installato sulla volta di ciascuna delle gallerie, le centrali saranno installate nelle cabine elettriche C3 e di Cerniccchiara C1.

DESCRIZIONE

Al fine di garantire la massima affidabilità per ogni galleria il progetto prevede la realizzazione di un impianto di rilevazione incendi con cavo in fibra ottica chiuso ad anello e per tutta la lunghezza della galleria.

L'impianto di ciascuna delle gallerie risulta costituito dai seguenti componenti principali:

a - Cavo sensore in fibra ottica;

b - Unità di controllo e gestione del cavo sensore.

La centrale della galleria "Ligea" sarà posizionata nella cabina elettrica con centro di controllo denominato C3, la centrale di Cernicchiara sarà posizionata nella cabina elettrica di denominata C1. Le due unità di elaborazione segnali, saranno connesse in rete, in questo modo possono essere configurate come master/slave: in questa modalità operativa la macchina master funge da unica interfaccia comune virtualizzando il sistema come se ci fosse un'unica fibra ottica lungo tutto l'impianto.

Unità di controllo e gestione del cavo sensore

L'unità di controllo genera il raggio laser in classe 3A alta sicurezza ed effettuare la valutazione del segnale, monitorando in modo continuo e lineare la temperatura lungo la linea di rilevazione.

L'utilizzo abbinato di una unità di controllo e del cavo sensore in fibra ottica consente di realizzare un sistema di sensoristica intelligente completamente programmabile sia per quanto riguarda la lunghezza delle zone da monitorare che i valori e le metodologie di intervento.

Ogni centrale centrale sarà provvista di software in ambiente Windows per il controllo, la configurazione, e l'interfacciamento con altre centrali e con il sistema di supervisione tramite rete Ethernet

Funzioni principali
- segnalare lo stato della zona
- permettere la successiva modifica dei parametri di allarme

Il sistema di rivelazione dovrà essere in grado di:
- permettere l'assegnazione di un set di parametri di allarme diverso per ogni zona alle parti più vicine agli accessi così da ridurre il rischio di falsi allarmi.
- segnalare rotture del cavo e guasti
- permettere la definizione di fino a 128 zone a piacere
- permettere la definizione di almeno un punto di inversione

Il sistema dovrà fornire ulteriori importanti informazioni quali:
- la precisa localizzazione dell'incendio
- la grandezza dell'incendio, dovrà essere possibile definire fino a 5 gradi di magnitudo
- la direzione dell'incendio, dovrà essere possibile definire fino a 3 direzioni

Principio di funzionamento

Il sistema è in grado di misurare sia la lunghezza d'onda della diffusione Rayleigh sia la lunghezza d'onda della diffusione Raman.

La percentuale della luce retro diffusa della fibra ottica (diffusione Raman), contiene tre differenti componenti spettrali:

a - Diffusione Rayleigh avente lunghezza d'onda uguale alla sorgente laser impiegata;

b - Componente Stokes con lunghezza d'onda maggiore con la quale vengono generati i fotoni;

c - Componente Antistokes con lunghezza d'onda minore della diffusione Rayleigh con la quale i fotoni vengono eliminati.

L'intensità della cosiddetta banda di Antistokes è funzione della temperatura, mentre l'intensità della banda Stokes è pressoché indipendente dalla temperatura. La temperatura locale (di un punto della fibra ottica), può essere perciò determinata dal rapporto tra le intensità della radiazioni Antistokes e Stokes.

Nel sistema il segnale è generato da una sorgente laser dell'unità di controllo che lavora in classe 3A alta sicurezza e quindi non dannoso per gli occhi. Non è quindi necessario l'automatica interruzione del sistema in caso di rottura della fibra.

Ciò dovrà permette di mantenere la funzionalità piena o parziale del sistema anche in caso di una eventuale rottura della fibra, con emissione della sorgente luminosa.

Nel caso di collegamento di una singola linea di rilevazione, qualsiasi rottura dovesse intervenire sulla fibra, comporterebbe la perdita del monitoraggio solo dal punto di rottura fino a fine linea.

a - Precisione di lettura: ± 1 m;

b - Tempo massimo di risposta 30 s sulla lunghezza totale della fibra di 2 km;

c - Precisione di misurazione della temperatura: ± 2 ℃.

Funzioni principali

L'unità di controllo, unitamente al cavo sensore chiuso ad anello nei due fornici, dovrà formare un sistema intelligente completamente programmabile in relazione alla ampiezza della zona ed alla soglia di allarme e dovrà essere in grado di:

a - Visualizzare in tempo reale su PC locale e remoto il tracciato interattivo della temperatura in funzione della posizione e del tempo lungo tutta la linea di rilevazione (profilo termico);

b - Reagisce ad una variazione termica anche a temperature molto basse – 30 ℃ con sensibilità ± 2 ℃;

c - Indicazione dello stato delle singole zone;

d - Possibilità di modificare successivamente i parametri e le modalità di allarme;

e - Numero di zone programmabili: 100 zone senza limiti di lunghezza minima per ogni zona.

Il sistema fornisce ulteriori informazioni

a - Localizzazione dell'incendio con precisione ± 1 m;

b - Estensione dell'incendio;

c - Direzioni di propagazione dell'incendio.

Cavo sensore in fibra ottica

Il cavo termosensibile è costituito da una fibra ottica a base acrilica del tipo multimodale 62,5/125 micron con attenuazione minore di 3,5 dB/km per una lunghezza d'onda di 850 nm. Il

rivestimento esterno è in materiale ritardante la fiamma, a bassa emissione di fumi privo di materiali alogenati “halogen free”. Un materiale gelatinoso interposto tra il rivestimento e la fibra stessa, dovrà conferire al cavo una particolare flessibilità e renderà ininfluenti eventuali stiramenti longitudinali, mantenendo una bassa massa termica per una immediata risposta alla variazione di temperatura.

Ognuna delle gallerie prevede un sistema di rilevamento formato da due cavi termosensibili a fibra ottica con lunghezza inferiore a 2000m,uno per ogni fornice, con chiusura ad anello e gestite da unità di controllo distinte.

Installazione del cavo sensore

L’esatto posizionamento del cavo sensore dovrà essere eseguito tenendo in considerazioni le specifiche condizioni dell’area da proteggere ed in funzione delle altre installazioni presenti: ventilazione, illuminazione, cavidotti ecc.

Il cavo comunque dovrà essere chiaramente visibile ed accessibile.

La minima distanza tra il cavo ed eventuali corpi illuminanti dovrà essere di almeno 10 cm.

Il cavo sensore dovrà essere posizionato a soffitto attraverso degli opportuni dispositivi che ne impediscano sia lo scorrimento sia alcun altro tipo di movimento.

La distanza massima tra un punto di fissaggio e l’altro dovrà esser di 1 m (range consigliato tra 0.75 e 1 m)

A fine tratta dovranno essere previsti almeno 20 m finali a perdere.

Il tratto di collegamento tra l’unità di gestione e l’imbocco galleria è reso insensibile tramite opportuna configurazione del sistema “via software”.

Il cavo è completamente immune dalle seguenti condizioni ambientali:

a - Interferenze elettromagnetiche;

b - Umidità;

c - Sostanze chimiche corrosive e gas esausti corrosivi;

d - Polvere e sporcizia;

e - Influenze atmosferiche e radiazioni solari;

f - Illuminazione;

g - Variazione della temperatura ambientale;

h - Basse temperature agli ingressi delle gallerie;

i - Radioattività;

j - Può essere utilizzata in ambienti Eex-d;

k - Elevate compressioni.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.02.14	Centrale rivelazione incendi con cavo termosensibile
14.02.15	Cavo termosensibile

Z03 Impianti TVCC

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Galleria Cernicchiara a parete
A.3.1	Galleria Ligea	Galleria Ligea a parete e cabina elettrica C3 (Edificio Supervisione)
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

Il progetto prevede l'instllazione delle apparecchiature TVCC secondo quanto riportato di seguito:

- telecamere colore fisse in galleria con passo di circa 150m complete di alimentatore ed unità di conversione analogico/digitale;
- telecamere orientabili "dome" a colori installate agli imbocchi delle gallerie, complete di alimentatore ed unità di conversione analogico/ottico;
- postazione per il controllo nella centrale cabina C3 (Edificio Supervisione) per la gestione dell'impianto TVCC a servizio dell'intera tratta.

Nelle nicchie in galleria sono previsti giunti di spillamento per fibra ottica per la formazione dei nodi di smistamento dei singoli cavi f.o. per ciascuna telecamera.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto TVCC per la video sorveglianza, il controllo automatico del traffico, la rilevazione di fumi ed incidenti.

L'impianto risulta essenzialmente costituito da:

a - telecamere colore fisse in galleria con passo di circa 150m complete di alimentatore ed unità di conversione analogico/digitale;

b - telecamere orientabili "dome" a colori installate agli imbocchi delle gallerie, complete di alimentatore ed unità di conversione analogico/ottico;

c - postazione per il controllo nella centrale cabina C3 per la gestione dell'impianto TVCC a servizio dell'intera tratta. La postazione sarà completa di unità di gestione centrale, 4 monitor per la visualizzazione delle immagini provenienti dal campo, decoder per la gestione dei segnali provenienti dal campo, PC di gestione ed interfaccia operatore completo di software applicativo, matrice video, armadio con convertitori segnali digitali/analogici, registratori digitali, schede di elaborazione delle immagini, schede di comunicazione, armadi e contenitori rack 19", tastiera di comando e monitor. In alcune nicchie in galleria e nella cabina C3 sono previsti nodi per fibra ottica per lo smistamento dei singoli cavi f.o. per ciascuna telecamera..

d - cavi di connessione in cavo coassiale, in fibra ottica e/o con cavo in rame schermato e twistato e relativo cablaggio;

Per la trasmissione delle immagini dalla postazione principale ai nodi di galleria si utilizzeranno dorsali di f.o. 48 anime monomodali dedicate.

Le caratteristiche dei vari componenti nonchè la modalità della loro interconnessione sono evidenziate negli altri elaborati di progetto.

Telecmera fissa

Telecamera tipo D&N 1/3" CCD 540 linee con ottica 5-50mm iride manuale compreso custodia in alluminio IP65,compreso staffa di montaggio a parete/palo in acciaio,tettuccio e 1metro diguaina per passaggio cavi e termostatazione.commutazione automatica o manuale da colore a B/N comprensivo di Contenitore stagno in acciaio inox dim.circa 30x30mm per il contenimento del video trasmettitore miniaturizzato per fibra ottica monomodale, alimentatore switching 24Vac/12vcc 1A, morsettiere IN-OUT 230V.

Box ottico

Box ottico da parete per attestazione 24 fibre compreso bussole ST/ST connettori monomodali, patch cord monomodali dual ST 2m, tubetto fan out per connetori. La fornitura comprende ogni onere ed accessorio per l'attestazione delle fibre ottiche, compreso giunzioni e/o spillamenti del cavo principale ed ogni altro accessorio per il fissaggio del box.

Telecamera dome

Telecamera “Speed dome” da esterno zoom 26xottico, D&N zoom digitale 12x sensibilità 0,7 lux giorno/colore-0,003 lux notte b-ncompleta di custodia IP66 antivandalo e staffa fissaggio a parete/palo compreso convertitori elettroottici per segnale video e segnale dati su due fibre.La fornitura è comprensiva di tastiera remota per la gestione ed il controllo delle speed dome nonchè di comprensivo di Contenitore stagno in acciaio inox dim.circa 30x30mm per il contenimento del video trasmettitore miniaturizzato per fibra ottica monomodale, alimentatore switching 24Vac/12vcc 1A, morsettiere IN-OUT 230V.

Sistema di elaborazione delle immagini video

Sistema di elaborazione delle immagini video provenienti dalle telecamere della galleria il sistema prevede la videoregistrazione ed il monitoraggio automatico del traffico a completamento del controllo visivo dell'operatore compreso postazione di lavoro. Gli apparati di videoregistrazione consentono la gestione ingressi fino a 48 ingressi, segnali video per 4 monitor LCD 17" compresi nella fornitura uscite, video sino a 16 immagini video cadauno, hard disk 80GB per sistema operativo e 400GB per archiviazione immagini in cassetto estraibile.Matrice video, compreso le attività di assemblaggio, cablaggio e di tutte le apparecchiature costituenti la centrale,compreso switch 24 porte per la centralizzazione e gestione remota su rete ethernet per trasmissione dati,CPU della matrice per la programmazione e gestione matrice completa di 5 porte seriali, mouse tastiere,monitor 15" TFT LCD, 2 armadi Rack 19" 44unità, distributore alimentazioni;Il sistema prevede la installazione dei software di gestione delle immagini, l'ingegneria di servizio come la generazione di mappe grafiche, l'assistenza alla installazione ed al posizionamento delle telecamere dedicate all'analisi del traffico, configurazione degli apparati, assistenza allo start-up e collaudo del sistema compresi.

Sistema di gestione automatica del traffico

Il sistema descritto nel progetto a base di gara utilizza la conversione dei segnali video in analogico/digitali e la trasmissione del segnale al centro di controllo su cavo ottico ed il sistema video-movie per le telecamere fisse installate nelle piazzole di sosta. Nella proposta progettuale dello scrivente il sistema TVCC prevede l’utilizzo di telecamere su protocollo IP in modo da utilizzare direttamente la rete LAN interna delle gallerie inoltre con questa architettura sarà possibile da un qualsiasi nodo di cabina interrogare una telecamera. Tutte le telecamere avranno il sistema per la rivelazione automatica d’incidente, rivelazione incendi e controllo traffico.

Abbreviazioni

Abbr.	Descrizione
AID	Automatic Incident Detection (Rilevazione automatica di incidenti)
CCTV	Closed Circuit Tele Vision (Tele Visione a Circuito Chiuso = TVCC)
DGT	Dangerous Goods Transport = Trasporto merci pericolose
Fps	Frames per second (quadri al secondo)
IP	Internet Protocol
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition

Abbr.	Descrizione
IDS	Incident Detection System
PTZ	Pan Tilt Zoom
LAN	Local Area Network
ANPR	Automatic Number Plate Reading = Ticonoscimento automatico della targa

Premessa

Il sistema di rilevazione fumi e/o incidenti utilizza l'analisi delle immagini del sistema TVCC.

Le caratteristiche fondamentali del sistema sono le seguenti:

- è un sistema innovativo di riconoscimento immagine che simula l'osservazione umana
- è basato sul riconoscimento di forme e sull'elaborazione digitale di immagini (tracciamento oggetti e misure 3D) e imita la vista e il ragionamento del cervello umano. La valutazione delle situazioni si realizza tramite algoritmi matematici. Le telecamere sono gli "occhi" del sistema.
- è dotato di un Web Server integrato che permette di accedere a ogni telecamera tramite LAN/WAN/Internet. I flussi video live si possono visualizzare su un PC tramite un browser Web standard.
- fornisce un protocollo standard verso il sistema SCADA (IEC 60 870-5-104) e comunica con telegrammi predefiniti. Il controllo completo del sistema video può essere fatto con lo SCADA del sistema di controllo della galleria, senza necessità di ulteriori interfacce.
- Il sistema è realizzato con tecnologia omogenea (TVCC, AID, archiviazione – in un solo sistema – non sono usati ripartitori video) e può essere visto come un'intera unità di I/O dagli utenti; l'architettura fornisce ad essi potenti funzioni di videosorveglianza di alta qualità digitale fra le quali:
- AID (Automatic Incident Detection)
- Digital Video Archive (registrazione e riproduzione digitale)
- CCTV (matrice video digitale; video over IP)
- Integrazione con lo SCADA

Rilevamento automatico degli incidenti e dati di traffico

Il sistema fornisce la rilevazione automatica degli incidenti e l'analisi del traffico per tutte le telecamere fisse nella galleria.

- Conteggio e classificazione veicoli – due classi (automobili e camion)
- Misura della velocità (certificata) di singoli oggetti
- Rilevamento fumi
- Occupazione delle piazzole di sosta
- Rilevazione movimento in aree riservate (escluse dal traffico)
- Veicolo fermo / traffico rallentato / intasamenti
- Guida contromano
- Controllo di distanza di sicurezza (certificata) dei singoli oggetti
- Rilevazione di veicoli che rallentano
- Carichi persi (rottami)
- Pedoni sulla carreggiata
- Lettura codice ADR – UN per merci pericolose
- Lettura della targa

Fondamentalmente tutti I rilevamenti sono fatti sorvegliando i parametri di illuminazione ambientale.

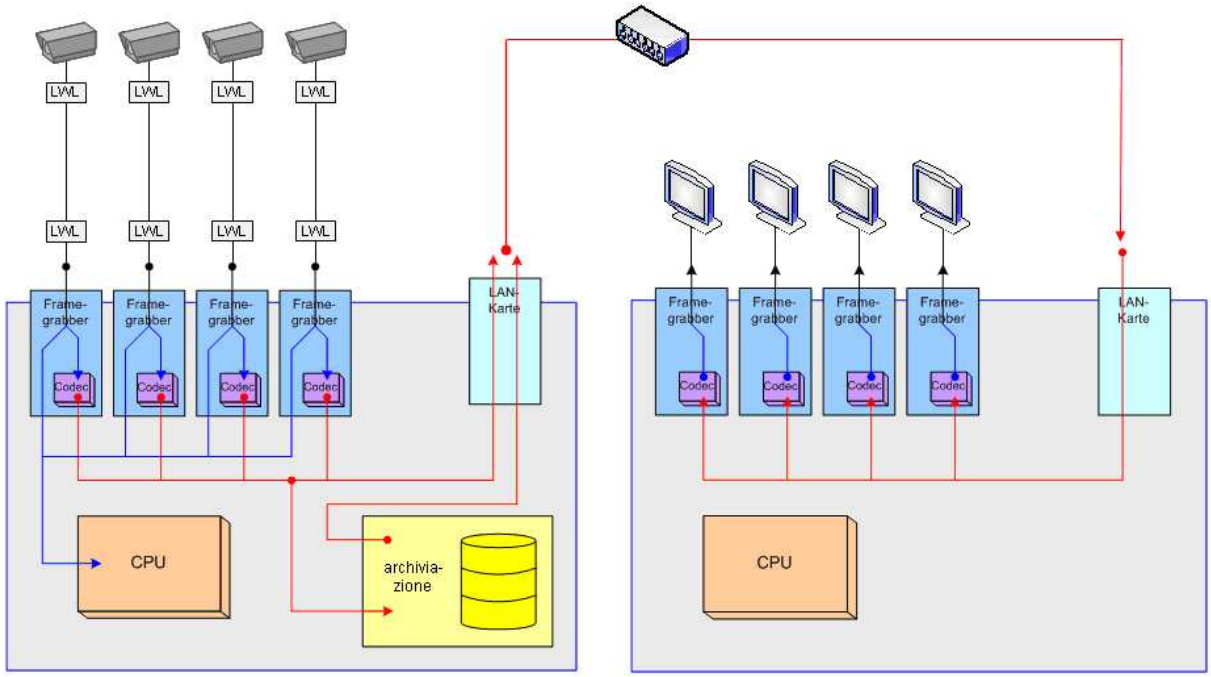
Archivio video digitale

L'archivio video digitale (registrazione e riproduzione) è integrato nel sistema e combinato con il data base video. L'archivio video liberamente configurabile in lunghezza, risoluzione e quadri per

secondo consiste in un buffer circolare e un registro di allarmi per ogni telecamera dove sono memorizzate tutti I filmati.

Requisiti principali

- Riduzione significativa del tempo di risposta in caso di incidenti; viene presa in considerazione in particolare la velocità di rilevamento degli allarmi.
- Alta precisione / affidabilità / prestazioni; il sistema sarà basato sul tracciamento degli oggetti e sull'algoritmo 3D sferico.
- Facilità d'uso tramite le interfacce grafiche degli SCADA;
- Hardware basato su PC industriali di qualità
- Software applicativo realizzato su ambiente Linux;
- Portabilità su ambiente Microsoft delle interfaccia utenti
- Modularità massima di 4 segnali video per unità di concentrazione, per garantire maggiore flessibilità di controllo e maggiore robustezza ai guasti
- Architettura Open System per garantire compatibilità ad altri software con interfacce standard
- Possibilità di usare il protocollo SNMP per la diagnostica
- Registrazione digitale a frequenza piena (25/30 immagini / sec)
- Sistema Video over IP (eliminazione delle tradizionali matrici video)
- Utilizzo delle telecamere standard di videosorveglianza per il rilevamento degli incidenti
- Eliminazione dei ripartitori video
- Ridotto volume di dati sulla LAN e sugli Hard disk
- Operatività con compressione video MJPEG/H264
- Possibilità di codifica in altri formati (ex MPEG4/H264)
- Profondità di rilevazione per telecamera fino a 150 m



- Conformità con la legge relativa alla Privacy

Descrizione del sistema

Rappresentazione generale del sistema di gestione incidenti

Il sistema utilizza le telecamere del sistema TVCC. I segnali video delle telecamere sono portati alle unità di concentrazione (concentrato concentratore analizza fino ad un massimo di quattro telecamere, converte le immagini in digitale ed effettua le funzioni di controllo avanzato.

Tramite un'interfaccia di rete sono disponibili allo SCADA tutti gli allarmi e gli eventi.

Funzioni previste dal sistema di controllo incidenti

Le seguenti funzioni fanno parte della fornitura

- Misura di velocità (singoli veicoli) per ogni sezione di galleria
- Misura della distanza tra i veicoli
- Conteggio (spire virtuali), classificazione (due classi – automobili, camion) per ogni galleria
- Rilevazione veicoli lenti
- Rilevazione veicoli fermi
- Rilevazione rallentamenti e code
- Rilevazione guida contromano
- Rilevazione carichi persi
- Controllo aree escluse dal traffico (marciapiede)
- Rilevamento pedoni sulla strada
- Rilevamento fumi

Il sistema effettua le analisi partendo dalle inquadrature del traffico prese da dietro i veicoli; la procedura prevede i seguenti passi.

Ottenimento dell'immagine corrente

Il sistema recupera l'immagine corrente dalla memoria; le immagini sono processate a 25 fps

Rilevazione del movimento

Aggiornamento dei modelli di sfondo e rilevamento degli oggetti che si muovono controllando una sezione di spira virtuale (controllo dei poligoni); questo metodo utilizza modelli di adattamento dello sfondo veloci e lenti.

Creazione degli oggetti

Questa funzione usa le aree precedentemente costruite per creare una sagoma. Gli oggetti sono tracciati per sette quadri per calcolare la velocità e distanza. La valutazione viene fatta quando il veicolo è vicino alla telecamera perché questo porta a maggiore accuratezza grazie alla vista prospettica.

Tracciamento del moto

La funzione di tracciamento realizza l'inseguimento delle sagome create con il passo precedente.

L'inseguimento è ottenuto stimando la posizione prevista di ogni sagoma. Questa valutazione si fa estrapolando la direzione e la velocità degli oggetti dal quadro precedente.

Analisi del movimento

Il passo finale è l'analisi dei dati ottenuti dai passi precedenti.

Misura della velocità

La misura viene fatta per ogni singolo oggetto (veicolo) che entra nell'area ripresa dalla telecamera.

La misura della velocità viene fatta su ogni corsia per un certo periodo di tempo per ottenere un valore molto accurato.

Si richiede che il sistema fornisca una precisione minore del 2,2% certificata da un organismo di controllo riconosciuto dalla Comunità Europea.

Misura della distanza

La misura viene fatta per ogni singolo oggetto (veicolo) che entra nell'area ripresa dalla telecamera. Si misura la distanza tra due veicoli consecutivi entro un certo periodo.

Si richiede che il sistema fornisca una precisione minore di 0,1 s certificata da un organismo di controllo riconosciuto dalla Comunità Europea.

Rilevazione degli ingorghi e rallentamenti

Viene ricavata dalla misura della velocità e dalla distanza media tra i singoli veicoli (per ogni corsia). La soglia di rilevamento degli ingorghi ha in tre valori:

- minimo numero di veicoli
- massima distanza
- massima velocità

Il valore di default per l'attivazione di una segnalazione di ingorgo è più di 4 veicoli distanti meno di 5 metri e velocità minori di 20 km/h.

Veicoli fermi

La rilevazione si basa sulla misura della velocità e viene effettuata su ogni corsia. Viene alzato un allarme se la velocità di un veicolo scende a zero. La soglia di rilevazione è configurabile; per default un veicolo deve fermarsi per almeno 6 secondi nell'area di ripresa per essere contrassegnato come veicolo fermo. Il rilevamento viene effettuato per l'intera area coperta di 140 m.

Veicolo lento

La rilevazione si basa sulla misura della velocità e permette di verificare quando un guidatore riduce la sua velocità sotto un valore configurabile tra 10 e 50 km/h. La misura viene effettuata su una distanza di circa 15 m. Improvvise riduzioni di velocità dopo la misura iniziale sono rilevate dalla telecamera successiva della sezione. Se la velocità cala sotto il valore di soglia viene alzato un allarme. Si richiede che la precisione di questo modulo sia certificata da un organismo di controllo riconosciuto dalla comunità Europea.

Classificazione e conteggio

Il sistema conta i veicoli che entrano nell'area inquadrata per ogni corsia. Il sistema fornisce anche la densità di traffico calcolata per periodi di tempo configurabili.

La classificazione viene fatta distinguendo veicoli da autocarri.

Le spire virtuali sono più precise delle spire induttive (fisiche) soprattutto per veicoli lenti (sotto i 30 km/h) o che attraversano le spire solo parzialmente.

Pedoni sulla carreggiata

Il primo obiettivo di qualsiasi tecnologia è aumentare la sicurezza degli esseri umani contro le minaccia di situazioni di traffico pericoloso. La telecamera controlla continuamente la presenza di oggetti in movimento, che sono catalogati per forma e dimensione. Se una o entrambe esse si adattano a una persona, il sistema alza un allarme. L'allarme viene generato su tutte le corsie, ma, per la dimensione relativamente piccola di un pedone, entro una distanza di 80 – 100 m dalla telecamera.

Movimenti nelle aree escluse dal traffico

Il sistema controlla movimenti nelle cosiddette aree escluse dal traffico, per esempio marciapiedi. Per diverse ragioni è possibile la presenza di persone nel tunnel, tuttavia normalmente questo non è consentito. E' capitato per esempio che

motociclisti si fermino per prendere fotografie, mangiare qualcosa, o gironzolare; tutti i movimenti sono riconosciuti dal sistema, che è anche in grado di rilevare animali (gatti o cani sul marciapiede).

Fumo

Il fumo consiste in una sospensione vaporosa fatta di particelle solide provenienti principalmente dalla combustione di materiali organici o inorganici, di particelle liquide in un mezzo gassoso.

Il sistema di rilevamento fumi dovrà operare non solo su alcune parti dell'immagine, ma permette di configurare I punti di rilevamento fumi su tutta l'inquadratura. Nell'immagine a destra tutte le aree in verde sono utilizzate per l'analisi del fumo, mentre le aree trasparenti non vengono utilizzate dall'algoritmo.

La figura successiva mostra una prova di fumo, dove circa 10 secondi dopo l'accensione della bomba di fumo viene generato l'allarme. La luce gialla mostra l'area di attivazione dell'allarme fumo. Il sistema deve essere in grado di indicare sia allarmi che avvertimenti (warnings). Gli avvertimenti non devono essere influenzati da nebbia o foschia nella galleria.

Guida contromano

Il modulo di rilevamento guida contromano segue costantemente I veicoli nella direzione di marcia. Se un veicolo non segue la direzione, il sistema genera un allarme.

Il sistema può essere usato anche in gallerie bidirezionali; il sistema perciò controlla ogni singola corsia. La direzione è controllata su un periodo di circa 5-10 immagini alla frequenza di 25 fps. La direzione di guida può essere configurata o indicata da un parametro esterno.

Il controllo viene fatto su tutta l'area coperta di 140 m.

Carichi dispersi (Rottami)

Il modulo carichi dispersi identifica merci cadute dai camion o da automobili. L'immagine digitalizzata è analizzata continuamente per la ricerca di oggetti in movimento, che sono catalogati per forma e dimensione. Se queste corrispondono a un oggetto disperso, viene generato un allarme.

Gli oggetti dispersi hanno una dimensione minima di 0,4 x 0,4 x 0,4 metri e non devono superare le dimensioni di 1,5 x 1,5 x 1,5 m e devono avere un'ombra diversa rispetto allo sfondo di almeno il 10% dello spettro di luminanza per essere identificati. Per essere chiaramente identificato l'oggetto deve permanere nell'inquadratura per almeno 10 secondi, senza cambiare dimensioni. L'allarme viene generato su tutte le corsie, ma, per la dimensione relativamente piccola di un oggetto, entro una distanza di 80 – 100 m dalla telecamera.

Altri requisiti

Le postazioni di lavoro video possono essere usate anche per la configurazione e la manutenzione.

Il sistema KTC IDS ha un Web server integrato che fornisce accesso verso tutte le telecamere sulla LAN/WAN/Internet. Si possono vedere I flussi video su un PC tramite un Web browser standard.

Si richiedono I seguenti requisiti sulle principali funzioni.

- Traffico intasato

Il rilevamento degli intasamenti è fatto tramite la misura della velocità. Sono misurate inoltre le distanze medie tra I veicoli. Le distanze vengono misurate nell'intervallo di tempo che intercorre tra l'ingresso nell'area sorvegliata di due veicoli successivi. Il calcolo è fatto su ogni corsia. La soglia di intasamento ha tre valori; minimo numero di macchine, massima distanza e massima velocità. Questi valori sono stabiliti sulla stazione operatore durante l'avviamento.

Il valore di default per l'intasamento è più di 4 veicoli in un intervallo di 5 m e velocità sotto 20 km/h

- Veicolo fermo

Il software misura continuamente la velocità di ogni veicolo, su ogni corsia. Se la velocità cade a zero viene generato un allarme. Il valore di soglia per il tempo di fermata di un veicolo viene stabilito sulla stazione operatore. Per default un veicolo deve fermarsi per min 6-8 sec. nell'area controllata da una telecamera.

- Veicoli contromano

Il software segue costantemente la direzione di ogni veicolo. Se questa non corrisponde a quella prevista si genera un allarme. La direzione è controllata su un periodo di circa 5-10 immagini alla piena frequenza.

- Velocità

Entrando nell'area di rilevamento il software misura la velocità di ogni veicolo per ogni corsia. La misura viene ripetuta man mano che cresce il periodo per fornire un valore molto accurato. La velocità è misurata da ogni telecamera.. La deviazione media della velocità reale da quella misurata è uguale o minore del 2,6%, la massima deviazione è uguale o minore dell'8,8%

- Fumo

Si controllano le sezioni trasversali complete di ogni telecamera con possibilità di configurare le soglie di preallarme e allarme finale.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.02.04	Telecamere
14.02.05	Giunti di spillamento
14.02.06	Box ottici
14.02.07	Sistema di elaborazione della immagini video
14.02.16	Sistema automatico di gestione del traffico

Z04 Semafori, PMV, segnaletica di emergenza

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Galleria Cernicchiara a parete, sulla volta e 150m prima degli imbocchi
A.3.1	Galleria Ligea	Galleria Ligea a parete, sulla volta e 150m prima degli imbocchi
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

A distanza di 150 metri prima degli imbocchi della galleria “Ligea” e “Cernicchiara”, sono previsti pannelli a messaggio variabile costituiti da una indicazione alfanumerica e da un pittogramma di tipo full color.

Nella galleria “Ligea” di lunghezza superiore a 1000 metri, i semafori e il sistema PMV andranno ripetuti ogni 300 metri all’interno della galleria; in questo caso si dovranno adottare le lanterne semaforiche a messaggio variabile (croce rossa, freccia verde) poste sopra le corsie di marcia come da fig. II 458 Art. 164 del D.P.R. 495/92.

Agli imbocchi della galleria Cernicchiara (lunghezza <1000m), devono essere installati semafori che consentano la chiusura della galleria in situazioni di emergenza

Un cartello di tipo luminoso a luce fissa è collocato 250m prima di ogni piazzola di sosta in galleria.

Un cartello di tipo luminoso a luce fissa è collocato in corrispondenza di ogni piazzola di sosta in galleria.

Ogni 75 m, alternativamente sui due piedritti della galleria, ed in corrispondenza dei by-pass deve essere posto il segnale luminoso indicante le vie di fuga più vicine e la relativa distanza.

Un cartello di tipo luminoso a luce fissa, con indicazione delle postazioni SOS in galleria.

I cartelli di tipo luminoso a luce fissa con indicazione dei divieti ed obbligo, saranno collocati lungo il percorso in galleria come indicato

DESCRIZIONE

La segnaletica verticale in galleria ha lo scopo di fornire ai viaggiatori diverse segnalazioni di sicurezza, pericolo ed obbligo :

- presenza ed ubicazione di piazzole di sosta;
- presenza ed ubicazione di colonnine SOS ed estintore;
- vie di fuga con distanza;
- ubicazione idranti;
- limiti e divieti;
- pericolo, con segnalazioni lampeggianti e/o pannelli a messaggio variabile;
- indicazione distanze kmetriche;

Essi saranno realizzati secondo le indicazioni della circolare ANAS 7735, D.P.R. 495/92 e delle linee guida ANAS, saranno inoltre dotati di certificazione CE/IMQ.

I segnali luminosi, previsti per installazione a parete, saranno costituiti da cassonetti dotati di lastre in policarbonato con pellicole retroriflettenti e di illuminazione interna.

I segnali indicanti le piazzole di sosta e i preavvisi di piazzola saranno di tipo monofacciale; i restanti cartelli saranno di tipo bifacciale.

L’illuminazione dei segnali è prevista in modo permanente: tutti i segnali presenti in galleria saranno normalmente accesi 24 ore su 24.

Pannello messaggio variabile

Pannello a Messaggio Variabile (PMV) con tecnologia a LED composto da un'unisca scocca in grado di contenere n.1 PMV di tipo alfanumerico in grado di presentare all'utenza testi alfanumerici posti su 2 righe ciascuna costituita da 12 caratteri (altezza caratteri 210 mm) e da n.2 PMV grado di presentare all'utenza l'agibilità della corsia sottostante.

Il PMV permette di visualizzare i messaggi con modalità fissa, lampeggiante e alternando i messaggi secondo tempi preimpostati.

La scocca è in alluminio trafilato, con trattamento superficiale di cromatazione e verniciatura epossidica nera a polvere, le giunzioni sono realizzate mediante saldatura, il pannello è provvisto di sistema di supporti antivibranti. I materiali impiegati per i contenitori (alluminio, ABS, policarbonato) assicurano una inalterabilità nel tempo anche negli ambienti più aggressivi. Tutti i materiali impiegati sono essere conformi alle norme. La temperatura interna è mantenuta sotto controllo mediante un sistema di ventilazione forzata in aspirazione e compressione comandata da interruttori termostatici. Per le operazioni di manutenzione è prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite sportelli incernierati di adeguate dimensioni dotati di chiusure a doppio effetto (trazione e chiusura). Grado di protezione di tutta la struttura meccanica IP55.

Ogni singola scheda a LED è fornita di maschera di protezione con alette parasole in plastica nera opaca realizzata in materiale autoestinguente in grado di posizionare i LED in modo perpendicolare al circuito stampato e contemporaneamente offrire una protezione fisica ai raggi diretti del sole. Le alette parasole dovranno essere interne al contenitore, protette dallo schermo in policarbonato per facilitare le operazioni di pulizia.

La lastra trasparente a protezione del piano di lettura è realizzata in policarbonato, con uno spessore minimo di 6 mm, trattato UV e antiriflesso.

Il PMV è dotato di un circuito di regolazione automatica in grado di adattare automaticamente la luminosità emessa alle condizioni ambientali di luce ed evitare qualsiasi abbagliamento notturno, i LED montati sui pannelli prodotti sono dotati ciascuno di un circuito regolatore di corrente che ne garantisce la costanza ed uniformità di emissione. Ogni matrice carattere è controllata da un microcontrollore dedicato che provveda al colloquio con l'unità di controllo mediante interfaccia RS-485, ed alla gestione della diagnostica. Le schede elettroniche e i moduli interni al pannello sono sostituibili in caso di guasto.

Il pannello a messaggio variabile è conforme per ogni sua caratteristica ed in ogni sua parte alla normativa CEI214-2/1 CEI 214-2/2.

Pannello a messaggio variabile FULL-COLOR 900X900 mm

Fornitura di Pannello a Messaggio Variabile (PMV) con tecnologia a LED di tipo grafico full-color Dim. 90 x 90 cm in grado di presentare all'utenza i segnali stradali del codice della strada secondo FIG. e ART. DEL D.P.R. 495/92.

Il PMV permette di visualizzare i messaggi con modalità fissa, lampeggiante e alternando i messaggi secondo tempi preimpostati.

La scocca è realizzata in alluminio trafilato, con trattamento superficiale di cromatazione e verniciatura epossidica nera a polvere, le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura, il pannello è provvisto di sistema di supporti antivibranti. I materiali impiegati per i contenitori (alluminio, ABS, policarbonato) assicurano una inalterabilità nel tempo anche negli ambienti più aggressivi. Tutti i materiali impiegati sono conformi alle norme. La temperatura interna è mantenuta sotto controllo mediante un sistema di ventilazione forzata in aspirazione e compressione comandata da interruttori termostatici. Per le operazioni di manutenzione è prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite sportelli incernierati di adeguate dimensioni dotati di chiusure a doppio effetto (trazione e chiusura). Grado di protezione di tutta la struttura meccanica IP55.

Ogni singola scheda a LED è fornita di maschera di protezione con alette parasole in plastica nera opaca realizzata in materiale autoestinguente in grado di posizionare i LED in modo perpendicolare al circuito stampato e contemporaneamente offrire una protezione fisica ai raggi diretti del sole. Le alette parasole sono interne al contenitore, protette dallo schermo in policarbonato per facilitare le operazioni di pulizia.

La lastra trasparente a protezione del piano di lettura è realizzata in policarbonato, con uno spessore minimo di 6 mm, trattato UV e antiriflesso.

Il PMV è dotato di un circuito di regolazione automatica in grado di adattare automaticamente la luminosità emessa alle condizioni ambientali di luce ed evitare qualsiasi abbagliamento notturno, i LED montati sui pannelli sono dotati ciascuno di un circuito regolatore di corrente che ne garantisce la costanza ed uniformità di emissione. Ogni matrice carattere è controllata da un microcontrollore dedicato che provveda al colloquio con l'unità di controllo mediante interfaccia RS-485, ed alla gestione della diagnostica. Le schede elettroniche e i moduli interni al pannello sono intercambiabili.

Il pannello a messaggio variabile è conforme per ogni sua caratteristica ed in ogni sua parte alla normativa CEI214-2/1 CEI 214-2/2.

Unita' elettronica per il controllo dei PMV

L'unità elettronica per il controllo dei pannelli a messaggio variabile (PMV) è installata all'interno di un armadio di dimensioni adeguate dimensioni in vetroresina, pressato a caldo, di colore grigio chiaro uguale o similare al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie), autoestinguente, con porta completa di chiusura, grado di protezione IP65.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.02.11	Pannelli a messaggio variabile
14.02.12	Semafori
14.02.13	Cartelli segnaletici luminosi di emergenza

Z05 Impianti di comunicazione radio

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Galleria Cernicchiara sulla volta e centrale in cabina elettrica
A.3.1	Galleria Ligea	Galleria Ligea sulla volta e centrale in cabina elettrica
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un Impianto di Continuità frequenze radio di soccorso, attraverso un sistema di estensione per garantire la comunicazione tra le diverse forze di intervento (Vigili del Fuoco, 118, Anas, Polizia di Stato), nonchè la ripetizione di un canale radio di broadcasting (Isoradio) con la possibilità di inviare informazioni agli utenti in transito nelle due gallerie.

Dall’analisi dei requisiti si prevede di realizzare un unico sistema di estensione all’interno delle due gallerie (entrambe a doppio fornice), mediante l'utilizzo di cavo radiante.

Dal punto di vista sistemistico il progetto prevede la realizzazione delle seguenti postazioni:

- N°1 Stazione Master Donatrice Diffondente, localiz zata presso la cabina Centro di Controllo, posizionata all'imbocco della Galleria Ligea.
- N°1 Stazione Remota localizzata presso la cabina n ei pressi dell'imbocco della Galleria Cernicchiara.

Cavo radiante radiaflex 7/8"

Lungo tutta la galleria sarà posizionato del cavo radiante diametro 7/8" di alta qualità, adatto per la trasmissione nelle bande da 60 MHz a 900 MHz, conduttore in rame, impedenza caratteristica 50 Ohm, isolamento interno in materiale a bassissima emissione di gas tossici e nocivi (Halogen Free) con le seguenti caratteristiche:

- Raggio di curvatura minimo: 350 mm (singola curva)
- Attenuazione Longitudinale a 75 MHz: 1.08 dB/100m
- Attenuazione Longitudinale a 150 MHz: 1.56 dB/100m
- Attenuazione Longitudinale a 450 MHz: 2.90 dB/100m
- Attenuazione Longitudinale a 900 MHz: 5.00 dB/100m
- Attenuazione Trasversale 95% a 75 MHz: 60 dB
- Attenuazione Trasversale 95% a 150 MHz: 69 dB
- Attenuazione Trasversale 95% a 450 MHz: 59 dB

Il cavo radiante sarà staffato alla volta della galleria o alla canalina esistente, mediante opportuni supporti.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.02.08	Cavi per impianto radio
14.02.09	Antenne per impianto radio
14.02.10	Stazioni di trasmissione radio

Z06 Sistemi di gestione e controllo

LOCALIZZAZIONI

A.1.3	Galleria Cernicchiara	Installazione in galleria e nelle cabine di testa
A.3.1	Galleria Ligea	Installazione in galleria e nelle cabine di testa
A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

PREMESSE

La gestione, in condizioni ordinarie e di emergenza, del nuovo complesso sistema di gallerie stradali, sarà garantita attraverso la realizzazione di un centro di controllo (presso il Porto di Salerno, la cui gestione sarà a carico di Autorità Portuale), al quale giungeranno, in tempo reale, tutte le informazioni da parte degli impianti preposti all'esercizio in sicurezza del traffico veicolare.

A tale scopo, il progetto prevede la realizzazione di un impianto di supervisione per il monitoraggio e la gestione degli impianti tecnologici a servizio delle gallerie. Il controllo avverrà tramite dispositivi di rilevazione connessi tramite opportuni trasduttori ad un anello in fibra ottica. La topologia della rete ad anello, garantirà una eccellente affidabilità ed una completa funzionalità, anche in caso di guasto in un punto della rete principale.

I dati saranno acquisiti all'interno delle gallerie, attraverso una serie di "Remote I/O" distribuiti e coordinati da un PLC di galleria, che garantirà il buon funzionamento dell'insieme grazie all'implementazione di idonei software.

I nodi telematici previsti per la gestione della sicurezza delle gallerie sono:
- Nodo 1 – Ligea Porto
- Nodo 2 – Cernicchiara
- Nodo 3 – Seminario
- Nodo 4 – Ligea Poseidon
- Nodo 5 – Piazzale San Leo

Presso l'area del Porto è prevista la realizzazione di un centro di controllo presidiato per la gestione della sicurezza del sistema di gallerie. Infatti, a partire dal PLC Master della cabina elettrica "Ligea – Porto", sarà realizzato un collegamento dedicato in fibra ottica verso la postazione di gestione degli impianti tecnologici (centro di controllo), ove sarà possibile visualizzare in tempo reale tutte le variabili controllate.

Inoltre, per la gestione da parte di Anas dello svincolo autostradale della galleria Seminario – canna sud (verso Cernicchiara), si realizzerà una infrastruttura di rete (cavidotti, fibre ottiche, postazione di supervisione, ecc…) di collegamento verso il nodo telematico gestito da Anas.

Gli impianti gestiti in galleria saranno:
a. Sistema di analisi della qualità dell'aria.
b. Illuminazione.
c. Pannelli a messaggio variabile.
d. Stazioni di emergenza.
e. Lanterne semaforiche.
f. Impianto di rivelazione incendi.
g. Impianto TVCC.
h. Impianti elettrici di cabina.
i. Sistema di ventilazione longitudinale.
j. Rilevazione incidenti.

Scopo della fornitura

Le gallerie stradali richiedono una serie di dotazioni impiantistiche necessarie a garantire un ottimale situazione di confort adeguate condizioni di sicurezza per gli utilizzatori.

Le condizioni di esercizio richiederanno pertanto il puntuale controllo dei parametri che potenzialmente potranno concorrere alla generazione di situazioni di rischio o pericolo, ovvero:

- livello di concentrazione degli inquinanti (CO, NO, etc.) prodotti dal flusso veicolare
- livello di opacità dell'aria dovuto alle emissioni dei motori diesel e dai particolati (usura pneumatici, freni, manto stradale etc.)
- presenza di sostanze tossiche, infiammabili ed esplosive dovute al transito di veicoli preposti al trasporto delle stesse
- eventuale sviluppo di incendi per incidenti o guasti.

Pertanto, per predisporre l'infrastruttura in modo da poter ovviare a tali situazioni, si provvederà ad adottare idonei sottosistemi, ciascuno specifico per la tipologia di compito da espletare, atti a gestire la galleria con livelli di sicurezza adeguati; tali sistemi saranno:

- impianti di illuminazione
- impianti di ventilazione
- sensoristica per rilevazione parametri ambientali ed inquinanti
- sensoristica per rilevazione della luminosità
- sensoristica per rilevazione automatica di incendi (sia in galleria che nelle cabine elettriche)
- apparati di richiesta manuale di soccorso (Sos)
- sistemi di rilevazione automatica incidenti
- impianti automatici di estinzione incendi
- sensori di controllo allestimenti di primo intervento per estinzione incendi
- sistemi di segnalamento all'utenza (segnaletica luminosa e pannelli a messaggio variabile)
- sistemi Tvcc ed impianti radio isofrequenziali

I sottosistemi elencati verranno alimentati da una o più cabine elettriche che garantiranno il servizio distribuendo l'energia proveniente da:

- Ente erogatore (sia in media che in bassa tensione)
- Ups
- Gruppo elettrogeno

L'integrazione tra tutti i vari sottosistemi presenti

- generando gli scenari di illuminazione, ventilazione, segnalazione e comunicazione all'utenza in relazione alle informazioni disponibili
- generando le logiche di cabina
- gestendo la diagnostica ed il monitoraggio delle linee di alimentazione
- gestendo gli allarmi etc.

viene demandata ad un sistema di gestione tecnica centralizzata realizzato con

- PC di supervisione
- PLC di controllo e gestione
- Isole I/O

La presente proposta, ha lo scopo di definire la struttura del Sistema di Automazione dedicato alla Supervisione ed alla Gestione della ventilazione, dell'illuminazione e di tutti i servizi generali ed ausiliari (Mt, Bt, controlli ambientali, sistemi S.o.S., antincendio etc.) presenti nelle cabine MT/BT e nelle gallerie Cernicchiara e Ligea.

La proposta è basata su di una struttura modulare ed espandibile che utilizza componenti Schneider Electric (o equivalente) in ambiente Unity quali

- il pacchetto software scada di supervisione Schneider Electric Vijeo Citect
- i controllori programmabili Tsx 57 Premium Hsby e M340
- i moduli di I/O Advantys
- gli switch ethernet Connexium

- le basi di interfaccia morsettiera Telefast 2

I materiali ed i pacchetti software previsti rispondono alle principali norme europee e mondiali e sono tutti di tipo industriale, con particolare riferimento alla Norma IEC 1131-1, riguardante la standardizzazione dei Controllori Logici Programmabili.

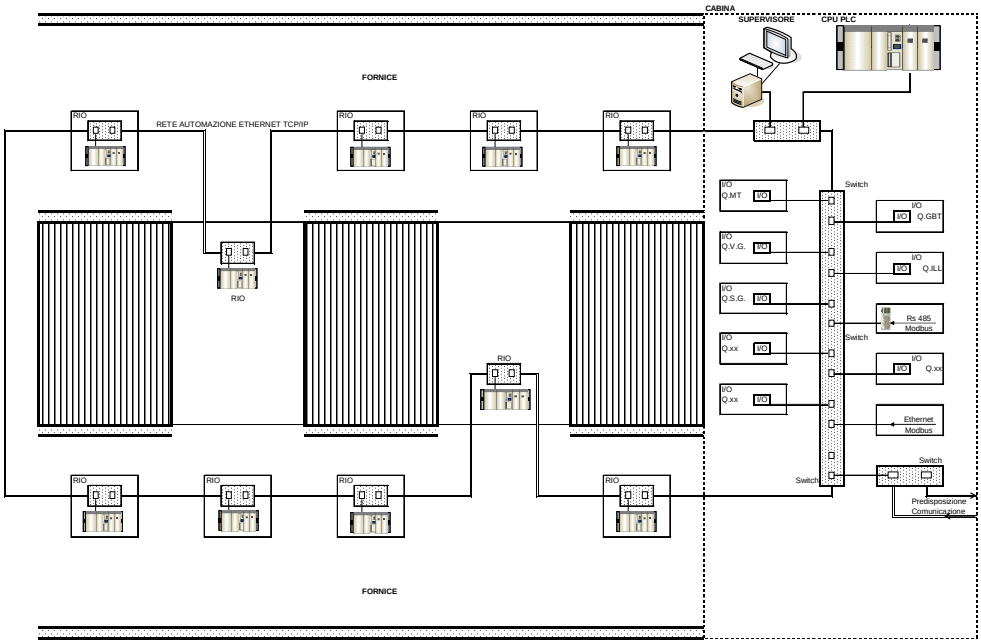
OGGETTO DELLA FORNITURA

Descrizione del sistema di automazione

L'architettura adottata garantisce le prestazioni funzionali necessarie basandosi su una rete di comunicazione Ethernet Tcp/Ip protocollo Modbus; la rete, realizzata mediante anello in fibra ottica multimodale, sarà dedicata alla comunicazione tra gli elementi facenti parte dell'architettura d'automazione, si svilupperà all'interno dei fornici delle gallerie e raggiungerà

- le Cabine elettriche C1, C2, C2.1, C1.1, C3
- Il centro di controllo Anas
- le colonne Sos
- le apparecchiature remotate in galleria e nei by-pass.

ARCHITETTURA TIPICA GALLERIA



I PLC installati nelle Cabine non avranno I/O a bordo in modo da consentire:

- la remotazione degli stessi all'interno dei quadri di appartenenza (con conseguente ottimizzazione dei cablaggi interno cabina)
- la predisposizione del sistema per un'eventuale, successiva, ridondanza di Cpu (e pertanto con condivisione totale della periferia).

Gli switch del quadro saranno dotati di un numero di porte sufficienti al collegamento delle Cpu stesse, dei moduli I/O condivisi e di altre apparecchiature di cabina comunicanti in Tcp/Ip Modbus, quali:

- UPS
- Centralina di controllo del generatore
- Apparecchiature quali protezioni elettroniche e strumenti di misura (tramite convertitori)

Le Cpu del PLC saranno installate all'interno di quadri elettrici ubicati nelle cabine elettriche; tali apparecchiature saranno realizzate in modo da contenere:

- Pannello ottico
- Switch di collegamento alla rete
- bretelle ottiche da pannello a switch
- bretelle UTP da switch ad apparecchiature di controllo
- Pc di supervisione
- gli operatori dedicati alle funzioni manuali locali

L'eventuale successiva ridondanza, realizzata accoppiando mediante porte di comunicazione dedicate le CPU (aggiornamento dei data base) garantirà, durante la commutazione dalla CPU primaria a quella di riserva (funzione assolutamente automatica) il mantenimento di tutti i comandi di galleria (Hot Stand By).

La Supervisione sarà implementata su PC con Sistema Operativo Windows XP e Pacchetto Scada Vijeo Citect; i programmi applicativi di supervisione saranno realizzati in modo da consentire il controllo e la visualizzazione

- dello stato dell'impianto in tempo reale tramite pagine video
- degli allarmi (attuali e storici)
- delle misure delle diverse grandezze e delle variabili di processo
- dei trend delle variabili
- il set up delle diverse funzioni
- dei comandi start – stop dei singoli attuatori

Il sistema proposto consentirà, con fibre ottiche idonee a disposizione, la successiva implementazione della comunicazione tra sistemi (galleria Cernicchiara, galleria Ligea e Cabina C3).

Funzionalità del sistema di automazione

L'architettura generale del sistema di automazione e supervisione sarà dedicato alla gestione di:

Gestione distribuzione elettrica

- stati, comandi e misure dei quadri di consegna di media tensione
- stati, comandi e misure dei quadri di media tensione
- diagnostica e segnali dai trasformatori
- stati del gruppo elettrogeno
- stati interruttori del quadro smistamento gruppo elettrogeno
- stati interruttori del quadro generale di bassa tensione
- stato e diagnostica alimentazione quadri di illuminazione
- stati del quadro di servizi generali
- stati e misure degli UPS

Illuminazione

- stati relativi ai circuiti permanenti, rinforzo e di emergenza

Ventilazione

- stati e comandi relativi ai quadri dei ventilatori in galleria
- vibrazione e stacco ventilatori

Parametri ambientali

- segnali dagli anemometri (velocità e verso dell'aria più diagnostica apparati)
- segnali dai sensori co / op / no (misure e diagnostica apparati)
- rilevamento incendio in galleria

Sicurezza

- gestione segnalazioni p.m.v. e freccia /croce
- segnali di apertura e prelievi apparati da colonnine s.o.s.

Le funzionalità precedentemente dettagliate, relativamente agli scenari di ventilazione e gestione della sicurezza, saranno attuate a seguito dell'elaborazione dei dati provenienti dalla sensoristica preposta complementata dalle informazioni provenienti dal Sistema TVcc (se presente).

La flessibilità del sistema consentirà
- di attuare scelte logistiche anche diverse rispetto alla soluzione progettuale inizialmente ipotizzata (e con la presente quotata)
- l'introduzione di apparati, anche in tempi successivi, adeguati al progredire di nuove tecnologie trasmissive ed all'immissione sul mercato di apparecchiature con innovative dotazioni tecnologiche.

Specifiche funzionali

Sarà realizzata un documento di specifica funzionale che comprenderà l'elenco totale degli ingressi / uscite trattati e la descrizione delle modalità di gestione dei diversi scenari da coordinare in funzione delle situazioni di impianto rilevabili dai segnali di ingresso.

Sviluppi software applicativi

Sviluppo dei software PLC
- Definizione della struttura dei software PLC
- Definizione delle aree di memoria programma / dati
- Sviluppo dei software applicativi PLC e moduli logici remotati

Sviluppo del software PC di Supervisione
- Definizione della struttura del software PC
- Sviluppo del software applicativo del PC di Supervisione sulla base di quanto definito con i Vs. tecnici e delle specifiche funzionali concordate.

Hardware PLC

La fornitura prevederà materiali elettronici d'automazione dedicati alla gestione dei sistemi rispetto quanto riportato nelle seguenti tabelle:

Tabella 1 – Definizione nodi di supervisione

TIPO	ENTE	funzioni	n°	DI	DO	AI	AO	Mod bus	TOT. DI	TOT. DO	TOT. AI	TOT. AO	TOT. Mod bus
Nodo Cabina	*Scomparti MT*	*Stato sezionatori, molle, aperto, chiuso, aux, rele', loc-dist*	4	7	2	0	0	1	28	8	0	0	4
	Centraline TRAFO	*Allarme 1, allarme 2*	2	2	0	0	0	4	4	0	0	0	8
	Quadri bt		1	80	40	0	0	0	80	40	0	0	0
	Regolatori flusso		1	3	2	0	1	1	3	2	0	1	1

TIPO	ENTE	funzioni	n°	DI	DO	AI	AO	Mod bus	TOT. DI	TOT. DO	TOT. AI	TOT. AO	TOT. Mod bus
	UPS		2	10	4	0	0	1	20	8	0	0	2
	GE		1	10	4	1	0	1	10	4	1	0	1
	Sonde luminanza		1	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0
	Impianto antincendio	*Stato, avaria, allarme - tacitazione*	1	3	1	0	0	1	3	1	0	0	1
	Trasmissione radio		1	3	10	0	0	1	3	10	0	0	1
	PMV		1	3	2	0	0	1	3	2	0	0	1
	Rivelazione incendi	*Unità di controllo cavo termosensibile*	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2
Nodo Imbocco-uscita	*Ventilatori*	*vibrazione sgancio sezionato mot. Fermo*	4	8	4	1	0	0	32	16	4	0	0
	Stazione emergenza	*Porta, portella, 2 estintori, idrante, pulsante SOS, selettore allarme, illuminazione sicurezza, comando illuminazione*	3	8	1	0	0	0	24	3	0	0	0
	Sonde ambientali	*CO, OP, Anemometro, CO2*	1	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0
	Segnalica luminosa	*Stato acceso spento*	5	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Nodo Centrale	*Sonde ambientali*	*CO, OP, Anemometro, CO2*	1	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0

TIPO	ENTE	funzioni	n°	DI	DO	AI	AO	Mod bus	TOT. DI	TOT. DO	TOT. AI	TOT. AO	TOT. Mod bus
	Stazione emergenza	*Porta, portella, 2 estintori, idrante, pulsante SOS, selettore allarme, illuminazione sicurezza, comando illuminazione*	1	8	1	0	0	0	8	1	0	0	0
	Segnalica luminosa	*Stato acceso spento*	3	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Nodo Bypass	*Stazione emergenza*	*Porta, portella, 2 estintori, idrante, pulsante SOS, selettore allarme, illuminazione sicurezza, comando illuminazione*	1	8	1	0	0	0	8	1	0	0	0
	Segnalica luminosa	*Stato acceso spento*	7	2	0	0	0	0	14	0	0	0	0
	Ventilatori		2	3	2	0	0	0	6	4	0	0	0
	Porte		2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	Serrande		4	3	1	0	0	0	12	4	0	0	0
	Illuminazione		1	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0
	Ups locale		1	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0
	Pannello operatore		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Rivelazione incendi		2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
	Sensore press. Differenziale		2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
Nodo Luogo sicuro	*Pannello operatore*		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Lanterna semaforica		1	4	3	0	0	1	4	3	0	0	1

Tabella 2 – Nodi Galleria Cernicchiara

UBICAZIONE	Dati	Totale	Q.tà	Totali con riserva 15%	Totali
Nodo Bypass	*TOTALE DI*	44	3	56	168
	TOTALE DO	8		16	48
	TOTALE AI	2		4	12
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	1		2	6
Nodo Cabina	*TOTALE DI*	156	2	156	312
	TOTALE DO	75		92	184
	TOTALE AI	2		4	8
	TOTALE AO	1		4	8
	TOTALE MODBUS	19		24	48
Nodo Imbocco-uscita	*TOTALE DI*	66	4	80	320
	TOTALE DO	19		24	96
	TOTALE AI	8		12	48
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	0		0	0
Nodo Luogo sicuro	*TOTALE DI*	4	2	16	32
	TOTALE DO	3		8	16
	TOTALE AI	0		0	0
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	2		3	6
Somma di TOTALE DI totale					832
Somma di TOTALE DO totale					344
Somma di TOTALE AI totale					68
Somma di TOTALE AO totale					8
Somma di TOTALE MODBUS totale					60

Tabella 3 – Nodi Galleria Ligea

UBICAZIONE	Dati	Totale	Q.tà	Totali con riserva 15%	Totali
Nodo Bypass	*TOTALE DI*	46	3	56	168
	TOTALE DO	8		16	48
	TOTALE AI	2		4	12
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	1		2	6
Nodo Cabina	*TOTALE DI*	156	2	156	312
	TOTALE DO	75		92	184
	TOTALE AI	2		4	8
	TOTALE AO	1		4	8
	TOTALE MODBUS	19		24	48
Nodo Centrale	*TOTALE DI*	44	2	56	112
	TOTALE DO	7		8	16
	TOTALE AI	4		4	8
	TOTALE AO	0		0	0

UBICAZIONE	Dati	Totale	Q.tà	Totali con riserva 15%	Totali
	TOTALE MODBUS	2		2	4
Nodo Imbocco-uscita Autostrada	*TOTALE DI*	81	2	96	192
	TOTALE DO	25		32	64
	TOTALE AI	8		12	24
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	3		4	8
Nodo Imbocco-uscita Porto	*TOTALE DI*	122	2	144	288
	TOTALE DO	40		48	96
	TOTALE AI	12		16	32
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	2		3	6
Nodo Luogo sicuro	*TOTALE DI*	4	2	8	16
	TOTALE DO	3		4	8
	TOTALE AI	0		0	0
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	2		2	4
Somma di TOTALE DI totale					1088
Somma di TOTALE DO totale					416
Somma di TOTALE AI totale					84
Somma di TOTALE AO totale					8
Somma di TOTALE MODBUS totale					76

Tabella 4 – Nodi Galleria Svincolo A3

UBICAZIONE	Dati	Totale	Q.tà	Totali con riserva 15%	Totali
Nodo Cabina	TOTALE DI	156	1	156	156
	TOTALE DO	75		92	92
	TOTALE AI	2		4	4
	TOTALE AO	1		4	4
	TOTALE MODBUS	19		24	24
Nodo Centrale	TOTALE DI	44	2	56	112
	TOTALE DO	7		8	16
	TOTALE AI	4		4	8
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	2		2	4
Nodo Imbocco / uscita Autostrada	TOTALE DI	81	1	96	96
	TOTALE DO	25		32	32
	TOTALE AI	8		12	12
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	3		4	4
Nodo Luogo sicuro	TOTALE DI	4	1	8	8
	TOTALE DO	3		4	4
	TOTALE AI	0		0	0
	TOTALE AO	0		0	0
	TOTALE MODBUS	2		2	2
Somma di TOTALE DI totale					372

UBICAZIONE	Dati	Totale	Q.tà	Totali con riserva 15%	Totali
Somma di TOTALE DO totale					144
Somma di TOTALE AI totale					24
Somma di TOTALE AO totale					4
Somma di TOTALE MODBUS totale					34

Nel dimensionamento dei singoli nodi si è tenuto conto di circa un 15% di punti di riserva, in funzione della modularità delle schede adottate.

Relativamente ai moduli remotati in galleria, che risulteranno installati sia all'interno di apposita sezione delle coloninne Sos che in apposite cassette, i segnali acquisiti / gestiti saranno relativi alle effettive utenze di colonnina, ovvero

- Replica della richiesta di chiamata in fonia Sos
- Prelievo naspi / estintori etc
- e di gestione dei dati relativi a sensori ed attuatori distribuiti in prossimità della colonnina stessa, ovvero
- Misure ed allarmi Co/Op
- Misure ed allarmi Anemometri
- Allarmi ventilatori per vibrazione, orizzontalità e distacco
- Comando semafori

Le configurazioni saranno realizzate con materiali con le seguenti caratteristiche tecniche:

Caratteristiche generali Cpu

Conformità alle norme specifiche dei Controllori Programmabili:

- EN 61131 – 2 (IEC 1131 – 2)
- CSA 22 – 2
- UL 508
- UL 746C
- UL 94

Conformità alle Direttive Europee:

- Marcatura CE

Caratteristiche ambientali

- Temperatura di funzionamento: 0 … + 60 °C
- Temperatura di immagazzinamento: -25 … + 70 °C
- Umidità relativa (senza condensa): 5 … 95 %
- Altitudine: 0 … 2000 m.
- Tenuta alle vibrazioni: Conforme alla norma IEC 68-2-6 Prove FC
- Tenuta agli choc meccanici: Conforme alla norma IEC 68-2-27 Prove EA

Struttura hardware

- Struttura modulare componibile
- Installazione di moduli su rack da 4 – 6 – 8 – 12 slots:
- Cpu
- Alimentazione
- Digitali centralizzati (ingressi / uscite)
- Analogici centralizzati (ingressi / uscite)
- Speciali (comunicazione e mestiere)

- Gestione di moduli tramite Bus o Rete
- Digitali (ingressi / uscite)
- Analogici (ingressi / uscite)

Possibilità di sostituire sotto tensione, qualunque modulo difettoso in rack, con riconfigurazione automatica del nuovo modulo e presa in carico dei parametri utente.

Caratteristiche alimentatori

- Disponibilità di moduli in tensione CC o in CA, singolo e doppio formato, con isolamento galvanico, 24 ... 48 Vcc , 100 ... 120 Vca , 200 ... 240 Vca

Caratteristiche Cpu

- Architettura hardware: sistema multiprocessore con coprocessore matematico per calcoli in virgola mobile e processore integrato per la gestione di loops complessi di regolazione.
- Sistema operativo: multitask con gestione di 64 task a interrupt associate direttamente a moduli di ingressi digitali o speciali. Aggiornamento tramite software
- Modalità esecuzione programmi: esecuzione del programma nella task principale in modalità ciclica o periodica (con tempo ciclo impostabile dall'utente).
- Orodatario
- Porte di comunicazione integrate: N° 2 porte seriali integrate RS485 per il collegamento simultaneo di un terminale di programmazione e di un dispositivo di visualizzazione (porte seriali con integrati i protocolli Client/Server e catena di caratteri ASCII), N° 1 connessione Fipio protocollo Fipway e N° 1 porta di comunicazione a standard Ethernet 10baseT / 100baseTX con protocollo Modbus TCP/IP Client /Server
- Memoria: espandibilità della memoria interna attraverso moduli di memoria in formato PCMCIA, possibilità di strutturare liberamente la memoria interna (RAM) in zona dati e zona programma e possibilità di salvaguardare la memoria dati e rappresentazione simbolica su modulo esterno formato PCMCIA.
- Capacità di elaborazione: 8 - 16 - 32 - 64 bit.
- Gestione I/O: possibilità di gestire fino a 2048 I/U digitali, 256 I/U analogici, 64 vie specializzate su rack e possibilità di distribuire qualunque modulo su 16 massimo rack utilizzando il bus dati interno del PLC. Gli ingressi / uscite su Bus o Rete non sono conteggiati nelle quantità su rack.

Caratteristiche dei moduli di comunicazione e speciali

Moduli di comunicazione per le seguenti reti:

- Modbus Plus
- Ethernet TCP/IP Modbus
- Fipway

Moduli di comunicazione per fieldbus:

- Fipio
- Interbus-S
- Asi
- CAN Open
- Profibus-DP
- disponibilità di supporti elettro/ottici

Moduli di comunicazione seriale:

- RS232 D, RS485/422,
- Current Loop
- standard ASCII
- protocollo Modbus ASCII o RTU
- protocollo Client/Server Ethernet TCP/IP
- disponibilità di supporti elettro/ottici

- Moduli Web Server in grado di contenere pagine compatibili con i linguaggi:
- HTML, JAVA, JVM, VBScript, JScript
- possibilità di lettura/scrittura variabili di processo
- diagnostica di sistema integrata in formato HTML con accesso diretto ai dati delle schede di ingresso/uscita
- accesso tramite browser Internet
- integrazione con i sistemi informatici con protocolli specifici (SNMP, FTP, NTP,ecc.)

Caratteristiche del software di sviluppo applicativi

Il software di programmazione consentirà la programmazione mediante 5 linguaggi di base conformi alla norma IEC 1131-3:

- linguaggio a Blocchi funzione (FBD)
- linguaggio a Lista di istruzioni (IL)
- linguaggio a contatti Ladder (LD)
- linguaggio Letterale strutturato (ST)
- linguaggio Grafcet (SFC)
- Unità di programmazione: Computer Microsoft compatibile, Windows 2000 / Windows XP o più recenti
- Cavo di programmazione: Unity Toolset.

Caratteristiche funzionali; il software consentirà:

- la programmazione in modo simbolico, permetterà la configurazione grafica del sistema e sarà possibile eseguire commenti in ogni zona di programmazione
- la programmazione sia off-line che on-line.
- la creazione di “blocchi funzione” personalizzati e parametrizzati a più livelli
- la programmazione con linguaggio “C”.
- la simulazione di quanto realizzato
- Set di istruzioni IEC base:
- contatto aperto , contatto chiuso, su fronti di salita e discesa
- bobine dirette, inverse, SET, RESET
- bobine salto di programma, chiamata sotto-programma
- temporizzatori e contatori di tutti i tipi

Set di istruzioni IEC avanzate:

- registri 16 bit LIFO o FIFO, programmatori ciclici
- su tabelle di parole e di doppie parole
- su parole flottanti
- logiche su parole e doppie parole
- aritmetiche su parole, doppie parole, flottanti (integrali, trigonometriche,logaritmiche)
- su tabelle di parole
- di conversione binarie
- di gestione del tempo
- di processo (loop controller)
- catena di caratteri

Oggetti indirizzabili:

- oggetti bit (bit interni, bit sistema, bit di blocchi funzione, bit estratti di parole interne)
- oggetti indicizzati: bit (ingressi, uscite e interni), parole interne (semplici/doppia lunghezza e flottanti), tabella di parole interne.
- oggetti parole : parole interne semplici lunghezza, doppia lunghezza, flottanti parole costanti semplice lunghezza, doppia lunghezza, flottante, parole di ingressi/uscite del modulo, catena di caratteri, parole di blocchi funzione.
- oggetti indicizzati (bit interni e costanti)
- oggetti strutturati : catena di bit (bit I/U, interni e Grafcet), parole interne/costanti in semplice e doppia lunghezza, flottanti e parole sistema, catena di caratteri (parole interne e costanti)

mentre, per quanto concerne le schede di interfaccia verso il campo (segnali digitali ed analogici) proponiamo componenti della famiglia Schneider Advantys:

Caratteristiche generali moduli I/O

- Protezione: rif. EN61131-2, IP20, classe 1
- Standard: rif. EN61131-2, UL 508, CSA 1010-1, FM Classe 1 div 2, CE, ATEX e Maritime
- Tensione di isolamento: rif. EN61131-2 (1500 VCC da campo a bus per 24 VCC, 2500 VCC da campo a bus per 115/ 230 VCA)
- Classe di sovratensione: rif. EN61131-2 categoria II
- Variazione tensione di alimentazione, interruzione, spegnimento ed avvio: IEC 61000-4-11, rif. 61131-2
- Shock: rif. IEC88, part 2-27,UL 508, CSA 1010-1, FM Classe 1 div 2, CE, ATEX e Maritime
- Altitudine operativa: 2000 m

Caratteristiche ambientali

- Intervallo di temperatura operativa: 0 ... 60 ℃, UL 508, CSA 1010-1, FM Classe 1 div 2, CE, ATEX e Marittime (ABS, Bureau Veritas, DNV, GL, LR, RINA)
- Temperatura di immagazzinamento: -40 ... + 85 ℃
- Umidità: 95% umidità relativa a 60 ℃, senza conde nsa.

Struttura hardware

- Struttura modulare componibile
- Installazione dei moduli su backplane per barra DIN:
- Nim (interfaccia comunicazione)
- Alimentazione
- Moduli digitali ed analogici (ingressi / uscite)

Sensibilità elettromagnetica

- Scarica Elettrostatica: rif. EN61000-4-2
- Irradiata: rif. EN61000-4-3
- Transitori veloci: rif. EN61000-4-4
- Tensione di picco (transitori): rif. EN61000-4-5
- RF Condotta: rif. EN61000-4-6

Emissione irradiata

- Emissione irradiata: rif. EN 55011 Classe A (30 ... 230 MHz a 10 m a 40 dBµV, 230 ... 1000 MHz a 10 m a 47µdBµV)

Caratteristiche interfacce di comunicazione Nim

- Fipio
- Profibus DP
- CANopen
- DeviceNet
- Ethernet Tcp/Ip Modbus
- Interbus
- Modbus Plus

Caratteristiche moduli di distribuzione dell'alimentazione

- 120/230 VCA distribuzione dell'alimentazione standard
- 120/230 VCA distribuzione dell'alimentazione di base
- 24 VCC distribuzione dell'alimentazione standard
- 24 VCC distribuzione dell'alimentazione di base

Caratteristiche moduli di ingresso e di uscita

Caratteristiche ingressi digitali:
- 24 VCC, 2pt sink, 4 cavi standard
- 24 VCC, 2pt sink, 3 cavi standard
- 24 VCC, 4pt sink, 3 cavi di base
- 24 VCC, 6pt sink, 2 cavi standard
- 24 VCC, 6pt sink, 2 cavi di base
- 24 VCC, 16pt sink, 2 cavi di base
- 115 VCA, 2pt, 3 cavi standard
- 250 VCA, 2pt, 3 cavi, standard

Caratteristiche uscite digitali:
- 24 VCC, 2pt sorgente, 0,5 A
- 24 VCC, 2pt sorgente, 0,5 A standard
- 24 VCC, 4pt sorgente, 0,5 A standard
- 24 VCC, 4pt sorgente, 0,25 A di base
- 24 VCC, 6pt sorgente, 0,5 A standard
- 24 VCC, 6pt sorgente, 0,25 A di base
- 24 VCC, 16pt sorgente, 0,5 A di base
- Relè, 2pt, 2,0 A standard
- Relè, 2pt, 7,0 A standard
- 115 VCA isolati, standard
- 115/230 VCA, 2pt sorgente, 2,0 A standard

Caratteristiche ingressi analogici:
- 4 ch, 4-20 mA, 16 bit standard
- 2 ch, 0-20 mA, 12 bit standard
- 2 ch, 4-20 mA, 10 bit di base
- 8 ch, 4-20 mA, 16 bit standard a terminazione singola
- 4 ch, 4-20 mA, 16 bit Standard
- RTD/Tc/mV, 2 ch, 15 bit segno+ standard
- 4 ch ampia gamma, 16 bit standard
- 2 ch, -/+ 10V, 11 bit segno + standard
- 2 ch, -/+ 10V, 9 bit segno + di base
- 2 ch, 0 -10V, 10 bit di base
- 8 ch, ampia gamma, 16 bit standard a terminazione singola

Caratteristiche uscite analogiche:
- 1 ch, 4-20 mA, 16 bit standard
- 2 ch, 4-20 mA, 16 bit standard
- 2 ch, 0-20 mA, 12 bit standard
- 2 ch, 4-20 mA, 10 bit di base
- 2 ch, ampia gamma, 16 bit standard
- 2 ch, -/+ 10V, 11 bit segno + standard
- 2 ch, 0 +/-10V, 10 bit di base
- 2 ch, -/+ 10V, 9 bit segno + di base

Quadri di logica

Le apparecchiature di logica precedentemente esposte, per ciascuna galleria e per quanto concerne
- Il PC di Supervisione
- Le Cpu del Plc
- I moduli di interfacciamento
- Gli apparati di rete

saranno installate all’interno di quadri elettrici con dimensioni indicative 1000 x 2000 x 500;

Caratteristiche generali

- Tensione di alimentazione 220V ac
- Corrente massima di C.C.to <15kA
- Tensioni circuiti ausiliari 24Vcc
- Umidità <80% senza condensa
- Installazione Ambiente industriale coperto
- Protezione IP 40 chiuso
- Normative CEI 17-13/1 CEI 64-8 / IEC 1131
- Dimensioni 1600 x 600

Saranno previsti i seguenti componenti elettromeccanici:

- Interruttore automatico generale
- Alimentatore 24 Vdc per alimentazione dispositivi ausiliari
- Dispositivi automatici di protezione circuiti ausiliari primari / secondari
- Illuminazione e presa di servizio interno quadro con protezione dedicata
- Morsettiere d'interfaccia

I moduli I/O di competenza dei quadri di cabina saranno installati all'interno degli stessi quadri; il collegamento interno cabina con il pulpito sarà realizzato con bretelle ethernet RJ45.

I moduli remotati in galleria saranno installati sia in apposito vano all'interno delle colonne Sos (la ns. quotazione prevede anche la fornitura di switch managed multimodali) che in cassette dedicate.

Supervisione e conduzione locale impianto

Relativamente alla supervisione prevediamo la fornitura, per ciascuna galleria (nella cabina C1 e nella cabina C2) e per la Cabina C3, di

HARDWARE

- n. 1 personal computer di primaria casa costruttrice
- Processore Intel Pentium IV 3 GHz
- Ram 512 Mb
- Hd 80 Gb
- Fd 3.5"
- Lettore DVD
- 1 porta parallela, 1 porta seriale, 8 porte USB 2.0, 1 RJ45, 1 VGA
- Lan Broadcom Netxtreme Gigabit Integrata 10/100/1000 Gb
- tastiera e mouse
- monitor 20" LCD.
- modem
- stampante

Le caratteristiche dell'hardware fornito saranno comunque adeguate all'evoluzione dei prodotti sul mercato all'atto dell'acquisizione dell'eventuale Vs. gradito ordine.

LICENZE SOFTWARE

- L'hardware fornito sarà equipaggiato con i seguenti pacchetti software di base
- Microsoft Windows XP Pro
- Licenze di sviluppo ed utilizzo della piattaforma di Supervisione Schneider Electric di taglia adeguata.

Collaudo funzionale in officina (F.a.t.)

Nell'ottica di escludere il verificarsi di incongruenze, incompatibilità o fraintendimenti durante le fasi di progettazione del sistema e di commissioning dello stesso, prevediamo l'effettuazione di un

collaudo semplificato in officina (test in bianco degli applicativi software sviluppati); il collaudo avrà una durata indicativa di 5 giornate lavorative (per tutta la fornitura).

Il programma del collaudo in officina conterrà tutte le indicazioni relativamente a:
- Documenti di riferimento;
- Componenti in prova;
- Singole prove da svolgere;
- Modalità per l'esecuzione delle singole prove;
- Strumentazione HW e/o SW utilizzata per ogni singola prova;
- Criteri adottati per definire l'esito delle prove

L'apparecchiatura (hardware e software) necessaria all'effettuazione dei collaudi sarà:
- A totale carico del fornitore del sistema per le apparecchiature e per il software previsti in fornitura;
- A carico della Committente per eventuali apparecchiature di terze parti.

Al collaudo in officina potrà presenziare il seguente personale:
- Tecnici d'automazione del fornitore del sistema e loro subappaltatori;
- Tecnici di tutte le terze parti coinvolte nella realizzazione dell'impianto in questione;
- La Committente e/o suoi rappresentanti (D.L.)

Messa in servizio

Al termine di tutte le attività di installazione delle apparecchiature elettriche (di potenza, automazione e sistemi terzi) i Vs. tecnici provvederanno ad eseguire tutte le verifiche di corretta installazione, ovvero:
- verifica dei corretti collegamenti, filo per filo, degli I/O da campo e/o da altre apparecchiature (digitali ed analogici)
- verifica degli impianti elettrici in campo
- verifica della corretta funzionalità di tutti gli apparati installati da acquisire e/o comandare
- verifica funzionalità e taratura di componenti elettronici/elettromeccanici correlati alla ns. fornitura
- verifica di eventuali sequenze elettromeccaniche di sicurezza
- test e misurazione di tutti i valori analogici da acquisire
- verifica delle linee seriali
- verifica e certificazione delle reti su supporto ottico

Completate tali attività siamo disposti a mettere a disposizione i ns. tecnici per assistere il Vostro Personale Responsabile di Cantiere durante la progressiva messa in marcia delle varie sezioni dell'impianto; le attività da realizzare saranno:
- il caricamento dei software applicativi sviluppati sulla base delle specifiche di dettaglio software
- la verifica, a campione, degli stati e delle misure provenienti dal campo
- la verifica dei segnali da campo e dei comandi sugli attuatori
- prove delle sequenze di funzionamento in manuale ed automatico
- verifica di corretto interscambio dati con il sistema di supervisione
- sino al completo avviamento dell'impianto.

I ns. tecnici, affiancati ai Vs. tecnici e con il fine di evitare disservizi, concorderanno le manovre di telecomando e ne verificheranno l'attuazione.

Per queste attività abbiamo stimato un impegno totale dei nostri tecnici di circa 80 giorni / uomo complessivi per ciascuna galleria (tutte le attività realizzate saranno quotidianamente verbalizzate e controfirmate dal Capo cantiere per accettazione / validazione dell'eseguito).

Le attività di assistenza alla messa in servizio si intendono eseguite in maniera continuativa nell'ambito di ciascuna fase, svolte in giornate feriali nei normali orari di lavoro. Le durate sono state da noi stimate considerando la piena disponibilità degli impianti.

I nostri tecnici saranno presenti presso gli impianti in qualità di tecnici specialisti per la messa a punto della nostra fornitura, si adegueranno al regolamento di comportamento e sicurezza vigente e riceveranno dal Responsabile della Sicurezza l'elenco dei rischi specifici e potranno fare uso dei supporti logistici presenti in loco.

Sono inoltre previste n. 2 giornate totali di formazione per il personale di conduzione.

Documentazione

Tutta la documentazione qui di seguito elencata, sarà realizzata in lingua italiana:
- Schemi quadri di logica
- Lista I/O PLC
- Configurazione PLC
- Documentazione realizzata in automatico dai sistemi di sviluppo
- Manuale d'uso

Inclusioni

La fornitura prevede anche:
- Progetto generale di sistema e definizione, ricerca e scelta dei sottosistemi terzi
- Quadri Mt e Bt, Ups etc.
- Infrastruttura di rete
- Progettazione impianto di bordo
- Installazione delle apparecchiature fornite nelle colonne Sos
- Collegamenti degli ingressi / uscite sulle utenze e lato apparecchiature di logica
- Fornitura cavi, posa e collegamento degli stessi, di potenza, per i bus, le linee seriali e le reti in campo
- Fornitura fibre ottiche, posa, attestazione e certificazione delle stesse
- Materiali e licenze software necessari per l'allestimento di un'eventuale ulteriore postazione remota
- Sottosistemi terzi, licenze per driver di comunicazione e sensoristica
- Trasporti
- Ricambi
- Assistenza all'installazione
- Allestimenti ed arredi
- E tutto quanto non espressamente citato nella presente proposta.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.03.01	Cavo ottico monomodale
14.03.02	Cavo ottico multimodale
14.03.03	PLC
14.03.04	Switch ethernet
14.03.05	Cavi in rame multicoppia
14.03.06	Cablaggio strutturato
14.03.07	Armadi in lamiera
14.03.08	Armadi in acciaio Inox
14.03.09	Pannello operatore
14.03.10	Remote I/O

Z07 Collegamento telematico alla sede Anas di Salerno

LOCALIZZAZIONI

A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

Per la gestione da parte di Anas dello svincolo autostradale della galleria Seminario – canna sud (verso Cernicchiara), si realizzerà una infrastruttura di rete (cavidotti, fibre ottiche, postazione di supervisione, ecc…) di collegamento verso il nodo telematico gestito da Anas.

Pertanto, dovrà essere compresa nell'intervento in oggetto, la nuova infrastruttura di rete (cavidotti, fibre ottiche, postazione di supervisione, ecc…) dal nodo telematico Seminario al nodo telematico di proprietà Anas.

Le lavorazioni da eseguire, comunque descritte nel capitolato speciale d'appalto, sono:

- Scavi e rinterri per circa 4,5 km di percorso.
- Adeguamento superfici stradali lungo il percorso (rifacimento del manto stradale, ecc…).
- Cavidotto ø40 mm per circa 4,5 km.
- Pozzetti carrabili diam. 100 cm (140 pozzetti, uno ogni 30 metri).
- Fornitura in opera della fibra ottica monomodale 48 fibre 90 / 125 mm (4,5 km).
- Postazione di supervisione.

Percorso del cavidotto tra il

nodo Seminario ed il nodo Anas

POSTAZIONE DI SUPERVISIONE

Fornitura e posa in opera di Quadro supervisione (Postazione operatore). Quadro in lamiera verniciata (H2000xL800xP600 con cassetto a scomparsa), PC (512 Mb Ram, HD 80 Gb, tastiera, Fd 3,5", Lettore dvd, 4 porte USB, lan ethernet TCP/IP Modbus, mouse, monitor 20"), stampante B/N, software di sistema Citect e applicativo di supervisione locale (minimo 30 pagine interattive con meno di 25 oggetti animati), alimentazioni, progettazione quadro, specifiche funzionali (descrizione di dettaglio del funzionamento di ogni singola funzione presente, coordinamento e integrazione), messa in servizio, specifica di collaudo, collaudi e documentazione di progetto (As-built). Prezzo da intendersi comprensivo di ingegneria, licenze e sviluppi software, materiali di logica e supervisione, Fat, Sat e formazioni.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.03.09	Pannello operatore
14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti
14.01.15	Pozzetti di distribuzione interrata
14.03.01	Cavo ottico monomodale
14.03.02	Cavo ottico multimodale
14.03.03	PLC
14.03.04	Switch ethernet
14.03.05	Cavi in rame multicoppia
14.03.06	Cablaggio strutturato
14.03.07	Armadi in lamiera
14.03.08	Armadi in acciaio Inox
14.03.09	Pannello operatore
14.03.10	Remote I/O

Z08 Apprestamenti di sicurezza definitivi per la galleria Seminario Canna Sud

LOCALIZZAZIONI

A.1.4	Svincolo Galleria Seminario	Installazione sulla volta della galleria su canaline metalliche

DESCRIZIONE

Durante le fasi di realizzazione della nuova rampa di uscita dell'A3 in direzione Nord sarà necessario convogliare temporaneamente il traffico autostradale in entrambi i versi di percorrenza sulla canna Sud. Pertanto, l'impresa aggiudicataria dovrà provvedere a tutte le opere provvisionali e definitive occorrenti per la energizzazione, la gestione e la messa in sicurezza della Canna Sud della Galleria Seminario, durante la fase transitoria in cui è in previsione un impiego della galleria con traffico veicolare bidirezionale.

Il paragrafo in oggetto ha come scopo quello di individuare gli interventi necessari per l'adeguamento della canna Sud in previsione di un impiego con traffico veicolare bidirezionale per il periodo temporale di chiusura della canna nord al fine di consentire i lavori di completamento della nuova rampa di uscita della canna nord della galleria Seminario.

L'impresa aggiudicataria dovrà provvedere alla fornitura provvisoria (per il periodo temporale di chiusura della canna nord) di tutte le opere occorrenti per la energizzazione, la gestione e la messa in sicurezza della Canna Sud della Galleria Seminario, durante la fase transitoria in cui è in previsione un impiego della galleria con traffico veicolare bidirezionale.

In particolare si dovrà provvedere a:

1. **Illuminazione di emergenza** (costituita dall'illuminazione della galleria in condizioni di interruzione di erogazione dell'energia elettrica e in grado di garantire un livello minimo di luminanza di 1 cd/mq sull'intera galleria per un tempo minimo di 30 minuti). L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza per la Canna Sud della galleria Seminario. In particolare, dovrà provvedere al noleggio (per il periodo temporale di chiusura della canna nord) di un gruppo elettrogeno (di potenza 100 kVA, completo di serbatoio per una autonomia minima di 4h), attraverso il quale alimentare la sezione di emergenza del quadro elettrico di cantiere. Quest'ultima dovrà essere dimensionata per la protezione delle nuove linee di alimentazione dei corpi illuminanti esistenti in galleria, preposti all'illuminazione di emergenza: almeno 1/3 dei corpi illuminanti dell'illuminazione permanente esistente.
2. **Illuminazione di sicurezza** (costituita dall'illuminazione delle vie di fuga). L'appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza, che dovrà assicurare un illuminamento medio di 5 lux per una fascia di minimo 90cm, all'interno della quale l'illuminamento minimo non dovrà essere inferiore a 2 lux (58 plafoniere a LED per ciascuna delle due carreggiate, complete di alimentatori). Tale fascia dovrà iniziare entro una distanza di 30 cm dal piede della barriera ridirettiva. L'impianto, sostenuto dal sistema elettrico di emergenza, dovrà essere alimentato da un gruppo di continuità assoluta (di potenza non inferiore a 20 kVA), da noleggiare (per il periodo temporale di chiusura della canna nord) con autonomia non inferiore a 30 minuti.
3. **Messaggi radio agli utenti**. L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura di un impianto per ritrasmissioni radio ad uso dei servizi di pronto intervento. In particolare, saranno adottati collegamenti geografici via radio, che utilizzano frequenze di trasmissione che prevedano obbligo di licenza o autorizzazione, al fine di garantire la protezione da interferenze da parte di terzi. L'impianto farà capo ad una centrale radio da noleggiare (per il periodo temporale di chiusura della canna nord) ed installare presso le aree della cabina Anas.
4. **Rilevamento automatico degli incendi**. L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura di un impianto di rivelazione automatica degli incendi al quale asservire l'impianto di

ventilazione meccanica. L'impianto sarà realizzato tramite cavo termosensibile da installare sulla volta della galleria e da collegare ad una centrale di rivelazione incendi da installare presso le aree della cabina Anas. Ad integrazione del suddetto impianto, nello spirito di garantire una ridondanza, saranno utilizzati altri dispositivi per la rilevazione degli incendi quali opacimetri e sensori di concentrazione di monossido di carbonio.

5. **Telecamere**. L'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione di un impianto di sorveglianza mediante telecamere per ogni senso di marcia. L'impianto di sorveglianza deve essere connesso con una postazione di controllo presidiata, da localizzare presso le aree della cabina Anas. Le telecamere saranno installate ai due imbocchi in modo da consentire il controllo della situazione del traffico all'interno della galleria. I segnali video, attraverso modem, dovranno essere trasmessi alla sede Anas di Salerno. L'alimentazione elettrica delle telecamere sarà prelevata dal quadro elettrico di cantiere, sezione continuità assoluta.

SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

14.01.17	Tubi per distribuzione e cavidotti
14.01.24	Canali metallici portacavi
14.01.15	Pozzetti di distribuzione interrata
14.02.14	Centrale rivelazione incendi con cavo termosensibile
14.02.15	Cavo termosensibile
14.02.04	Telecamere
14.02.07	Sistema di elaborazione della immagini video
14.01.03	Quadri elettrici principali
14.01.04	Quadri elettrici secondari
14.01.05	Interruttori BT
14.01.20	Avviatori
14.02.12	Semafori
14.02.13	Cartelli segnaletici luminosi di emergenza
14.02.08	Cavi per impianto radio
14.02.09	Antenne per impianto radio
14.02.10	Stazioni di trasmissione radio
14.01.06	Cavi BT
14.01.14	Sonde e regolatori di flusso
14.01.18	Lampade
14.01.19	Prese elettriche di servizio, prese CEE ed accessori
14.01.25	Cassette per alimentazione corpi illuminanti in galleria
14.01.27	Corpi illuminanti per galleria
14.01.24	Canali metallici portacavi
14.01.21	Illuminazione a led puntiformi per percorsi pedonali in galleria

PARTE SECONDA - SPECIFICHE TECNICHE

14.01 IMPIANTI ELETTRICI

14.01.01 Quadri di media tensione

OGGETTO DELLA FORNITURA

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura di quadri di Media Tensione a 24kV di tipo protetto a singolo sezionamento per realizzare cabine di distribuzione e trasformazione MT/BT.

LIMITI DELLA FORNITURA

Ogni quadro dovrà essere completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi comprese;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi;
- Cavi e terminali oggetto di altro capitolo;
- Morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa;
- Cavi e capicorda inclusi
- Trasporto
- Posa in opera
- Esecuzione di opere civili minori necessarie per la posa in opera.

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro e le apparecchiature della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Elettrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

• Quadro:	CEI Norma 17.21 (fascicolo 795) IEC Norma 694 CEI Norma 17-6 (fascicolo 1126) IEC Norma 298
• Interruttori:	CEI Norma 17-1 (fascicolo 405) IEC Norma 56
• Interruttore di manovra sezionatore (Ims):	CEI Norma 17-9 IEC Norma 265
• Ims combinato con fusibili:	CEI Norma 17-46 IEC Norma 420
• Sezionatori	CEI Norma 17-9 IEC Norma 265

- Trasformatore di corrente: CEI Norma 38-1
  IEC Norma 185

- Trasformatore di tensione CEI Norma 38-2
  IEC Norma 186

Inoltre dovrà essere conforme anche alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e dovrà essere fabbricato seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN 29001 - ISO 9001.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

DATI AMBIENTALI

- Temperatura ambiente max + 40℃ min - 5℃
- Umidità relativa 95% massima
- Altitudine < 1000 metri s.l.m.

Il quadro M.T. avrà le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale	24	kV
Tensione esercizio	20	kV
Numero delle fasi	3	

DATI DIMENSIONALI

Il quadro è composto da unità modulari aventi le seguenti dimensioni di ingombro massime:

Larghezza	da 375 fino a 750	mm
Profondità	1360	mm
Altezza	2200	mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 1200 mm
- Posteriormente: 30 mm
- Lateralmente: 35mm minimo per versione arco interno 16kA 1s

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

GENERALITÀ

Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC

La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni mentre sulla base della struttura portante dovranno essere previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità dovrà comprendere:

- due aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali
- un pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti
- una porta o un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature. Tale porta o pannello, dovrà essere interbloccata con le apparecchiature interne come previsto nella descrizione delle varie unità. Dovrà anche essere previsto un oblò di ispezione della cella linea.
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità.
- le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.

Il grado di protezione dell'involucro esterno dovrà essere IP30 (IP2XC norme CEI EN 60529).

Le unità saranno realizzate in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, pertanto saranno previste delle chiusure laterali di testa, con pannelli in lamiera smontabili dall'interno mediante l'utilizzo di appositi attrezzi.

Ciascuna unità sarà costituita dalle celle di seguito descritte.

CELLA APPARECCHIATURE M.T.

La cella apparecchiature M.T. dovrà essere sistemata nella parte inferiore frontale della unità con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile e messa a terra. La cella, in base alle diverse funzioni, potrà contenere:

- Interruttore in SF6, montato su carrello, in esecuzione asportabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.
- Interruttore di manovra-sezionatore (IMS) o sezionatore in SF6.
- Sezionatore tripolare di terra.
- Fusibili di media tensione tipo FUSARC.
- Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.
- Trasformatori di misura tipo ARM3 (TA) e VRQ2-VRC2 (TV)
- Canalina riporto circuiti ausiliari in eventuale cella B.T.
- Comando e leverismi dei sezionatori
- Sbarra di messa a terra

CELLA SBARRE

La cella sbarre dovrà essere ubicata nella parte superiore della unità e dovrà contenere, montato sulla parte superiore del sezionatore rotativo, il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico. Le sbarre dovranno attraversare le unità senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

La cella sbarre dovrà essere segregata da quella delle apparecchiature tramite il sezionatore o l'interruttore di manovra-sezionatore isolati in SF6 al fine di garantire al personale le necessarie condizioni di sicurezza. Con la porta della cella apparecchiature dovrà essere assicurato il grado di protezione IP20 verso la cella sbarre e verso le unità adiacenti.

La cella sbarre dovrà essere ubicata nella parte superiore della unità e dovrà contenere, montato su isolatori solidali alla struttura il sistema di sbarre principali in rame elettrolitico. Le sbarre dovranno attraversare le unità senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

CELLA STRUMENTI E CELLA CIRCUITI DI BASSA TENSIONE

L'eventuale cella strumenti dovrà essere posizionata sulla parte superiore frontale della unità, sopra la cella utenza e terminali cavi e dovrà essere corredata di una portella incernierata, con chiavistelli o serratura a chiave e dovrà poter contenere:

Morsettiere per l'allacciamento dei cavetti ausiliari provenienti dall'esterno.

Tutte le apparecchiature di comando, segnalazione e misura contrassegnate con opportune targhette indicatrici.

In caso di necessità dovrà essere possibile montare un vano supplementare B.T. sopra la cella sbarre.

SBARRE PRINCIPALI E CONNESSIONI

Le sbarre principali e le derivazioni, dovranno essere realizzate in tondo di rame.

Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le seguenti correnti di corto circuito, (limite termico per 1 secondo/dinamico di cresta): 16/40 kA

MATERIALI ISOLANTI

I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno garantire la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere di tipo autoestinguente ed inoltre dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra principale di ciascuna unità dovrà essere realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 125 mm^2 al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un bullone destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. La sbarra di terra di rame dovrà essere di sezione non inferiore a 125 mm^2 e dovrà essere predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

INTERBLOCCHI

Le unità dovranno essere dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

In particolare dovranno essere previsti almeno i seguenti interblocchi:

- blocco a chiave tra l'eventuale interruttore e sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore
- blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra. La chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea
- blocco meccanico tra il sezionatore di terra e la portella di accesso. Sarà possibile aprire la porta solo a sezionatore di terra chiuso.

VERNICIATURA

Tutta la struttura metallica delle unità, salvo le parti in lamiera zincate a caldo dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza alla usura.

Il ciclo di verniciatura dovrà essere il seguente:

- fosfosgrassatura
- passivazione cromica
- verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettrozincate.

L'aspetto delle superfici risulterà semilucido, goffrato con un punto di colore BIANCO RAL 9002 (interno/esterno). Lo spessore medio della finitura sarà di 50 μm.

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme ISO 2409.

La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso dovranno essere protetti mediante zincatura elettrolitica.

APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto, indicate al precedente punto 3.3.1.3 e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

INTERRUTTORI

Gli interruttori saranno del tipo SF1 della Schneider Electric (o equivalente) ad interruzione in esafluoruro di zolfo con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" in accordo alla normativa IEC 56 allegato EE con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 ℃ uguale a 0,5 bar.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche saranno fra loro intercambiabili.

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l’interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle
- comando manuale carica molle
- sganciatore di apertura
- sganciatore di chiusura
- contamanovre meccanico
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell'interruttore

Il comando meccanico dell'interruttore sarà garantito da Schneider Electric (o equivalente) per 10.000 manovre.

La manutenzione ordinaria di lubrificazione del comando dovrà essere necessaria non prima di 5000 manovre o comunque non prima di 5 anni. Apparecchi con caratteristiche inferiori saranno considerati tecnologicamente inadeguati all’utilizzo.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno essere indipendenti dall'operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura è dato dopo l’inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il gas impiegato sarà conforme alle norme IEC 376 e norme CEI 10-7.

INTERRUTTORE DI MANOVRA SEZIONATORE (IMS) - SEZIONATORE DI MANOVRA A VUOTO

Entrambe le apparecchiature dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- doppio sezionamento.
- essere contenute in un involucro "sigillato a vita”, (IEC 56 allegato EE) di resina epossidica con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 ℃ uguale a 0.4 Bar.

Tale involucro, dovrà possedere un punto a rottura prestabilito per far defluire verso l'esterno le eventuali sovrapressioni che si manifestassero all'interno dello stesso.

Le sovrapressioni saranno evacuate verso il retro del quadro senza provocare alcun pericolo per le persone.

Il sezionatore sarà a tre posizioni ed assumerà, secondo della manovra, il seguente stato:

- Chiuso sulla linea,
- Aperto
- Messo a terra

L'uso dell'IMS sarà normalmente utilizzato nelle unità prive di interruttore mentre il sezionatore di manovra a vuoto sarà utilizzato sia da solo che in presenza di interruttore.

In posizione di lame orizzontali sarà garantito il grado di protezione IP 20 fra la zona sbarre e la zona cella-utenza e terminali cavi.

Il potere di chiusura della messa a terra dell'IMS sarà uguale a 2.5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.

Dovrà essere possibile verificare visivamente la posizione dell'IMS o sezionatore a vuoto conformemente al DPR 547 del 1955 tramite un apposito oblò.

Il comando dovrà essere predisposto per ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

I comandi dei sezionatori devono essere posizionati sul fronte dell'unità.

Gli apparecchi dovranno essere azionabili mediante leva asportabile. Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre sarà conforme alle Norme CEI 16-5, inoltre le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità degli apparecchi un momento non superiore a 200 Nm. Entrambi gli apparecchi saranno predisposti per i blocchi 1 e 2 del paragrafo "Unterblocchi"

Nel caso di unità con fusibili o interruttore dovrà essere previsto un secondo sezionatore di terra. La manovra dei due sezionatori dovrà essere simultanea.

SEZIONATORI DI TERRA

I sezionatori di terra, da prevedere per la messa a terra dei cavi e delle apparecchiature MT accessibili dall'operatore, dovranno, essere tripolari, di costruzione particolarmente robusta con contatti mobili a lama e pinze autostringenti.

La manovra dei sezionatori dovrà avvenire dal fronte dell'unità. I sezionatori di terra dovranno essere disposti a ricevere i blocchi del 2 e 3° cap overso del paragrafo "Interblocchi".

TRASFORMATORI DI CORRENTE E DI TENSIONE

I trasformatori di corrente e di tensione dovranno avere prestazioni e classe di precisione indicati nella descrizione delle unità. I T.A. in particolare, potranno essere dimensionati per sopportare una corrente di guasto fino a:

- 16 kA simmetrici di breve durata
- 40 kA dinamici

I trasformatori di corrente e di tensione, dovranno avere isolamento in resina epossidica, essere adatti per installazione fissa all'interno delle unità, ed essere esenti da scariche parziali.

APPARECCHIATURE ED ACCESSORI

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

- Accessori:
- Targhe e cartelli
- Sul fronte di ciascuna unità dovranno essere presenti i seguenti cartelli:
- Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale e la corrente di breve durata nominale.
- Schema sinottico
- Indicazioni del senso delle manovre
- Targa monitoria

CAVETTERIA E CIRCUITI AUSILIARI

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo N07V-K e di sezione minima 1,5 mm^2 (escluso interruttore per cui è ammessa una sezione di 1 mm^2 per propri circuiti ausiliari).

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, dovranno essere protetti con canaline metalliche o tubi flessibili con anima metallica. I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnati come da schema funzionale.

CONDUTTORI DI CONNESSIONE

Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminali opportunamente isolati. Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi alla apparecchiatura contenuta nell'unità dovranno essere attestati a morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale autoestinguente non igroscopico.

Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo a vite per il collegamento lato cliente e del tipo faston all'interno della cella.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

ISOLATORI

Gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre principali e di derivazione dovranno essere in materiale organico per tensione nominale di 24 KV.

PROVE E CERTIFICATI

Il quadro dovrà essere sottoposto, presso la fabbrica del costruttore, alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI/IEC, alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Dovranno inoltre essere forniti i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata
- prova di riscaldamento
- prova di isolamento
- certificato di taratura dei contatori di energia e dei relativi trasformatori di misura

VARIE

DATI E DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

- Schemi elettrici funzionali tipici
- Disegno delle fondazioni del quadro con sistema di fissaggio a pavimento e foratura soletta
- Schema unifilare
- Disegno d'assieme con dimensioni di ingombro
- Manuale di installazione e manutenzione del quadro
- Manuale di installazione e manutenzione delle apparecchiature principali
- Certificati di collaudo quadro
- Certificati di collaudo degli interruttori di potenza
- Certificati di collaudo dei TA e dei TV

GARANZIE

Dovrà essere garantita la buona qualità e costruzione dei materiali per in periodo non inferiore a 12 mesi dalla messa in servizio e relativa consegna alla committente; si dovranno sostituire o riparare durante il periodo sopracitato gratuitamente nel più breve tempo possibile quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori dovranno essere eseguiti presso l'impianto del committente. Nel caso non fosse possibile la riparazione, l'apparecchiatura sarà riparata presso le officine del costruttore, previa sostituzione momentanea con altra apparecchiatura.

PROTEZIONI INDIRETTE PER LINEE IN MEDIA TENSIONE

GENERALITÀ

L'unità di protezione elettrica, di tipo numerico e basate su microprocessore, saranno del tipo SEPAM 1000+ della Magrini Galileo (o equivalenti).

Data l'importanza della funzione a cui devono assolvere saranno costruite in modo da garantire l'affidabilità e la disponibilità di funzionamento, in particolare dovranno essere conformi alle normative vigenti sulla compatibilità elettromagnetica:

- IEC 255-4 Tenuta dielettrica,
- IEC 255 Impulso,
- IEC 255-4 classe II Onda oscillatoria smorzata a 1 MHz,
- IEC 801-4 classe >IV Transitori rapidi,
- IEC 801-2 classe III Scariche elettrostatiche.

Oltre alle funzioni di protezione e misura le unità SEPAM dovranno essere dotate di funzioni quali:

- auto test alla messa in servizio e autodiagnostica permanente, che consentano di verificare con continuità il buon funzionamento delle apparecchiature;
- automatismi di scomparto, con i quali realizzare il controllo e il comando degli organi di manovra;
- comunicazione via linea seriale dei dati e dei parametri dell'impianto ad un centro di controllo.

DESCRIZIONE

Le unità di protezione elettrica avranno struttura metallica, in modo da contrapporre una prima barriera agli eventuali disturbi, e potranno perciò essere installate direttamente sulla cella strumenti dello scomparto di media tensione.

Tali unità di protezione saranno alimentate da una sorgente ausiliaria (in c.c. in funzione della disponibilità della installazione), e saranno collegate al secondario dei TA e dei TV dell'impianto. Per facilitare le operazioni di montaggio e di verifica le connessioni dei cavi provenienti dai TA, e dei cavi verso la bobina di comando dell'interruttore e le segnalazioni saranno realizzate mediante connettori posteriori.

Anteriormente sarà presente una tastiera ed un visore per la lettura delle misure, dei parametri regolati e per l'interrogazione dell'elenco degli allarmi.

Sul fronte dell'unità si troveranno inoltre:

- indicatore di presenza tensione ausiliaria,
- indicatore di intervento della protezione, indicatore dello stato (aperto o chiuso) dell'interruttore comandato,

- indicatore di anomalia dell'unità

La regolazione delle protezioni e l'inserimento dei parametri dell'impianto avverrà tramite un terminale portatile e saranno accessibili solo dopo avere inserito il codice d'accesso. Sono da preferirsi unità di protezione per le quali la regolazione delle soglie avviene direttamente in valori primari delle relative grandezze, (correnti o tempi): queste unità di protezione risultano infatti di più semplice utilizzo e consultazione per l'operatore.

FUNZIONI DI PROTEZIONE

Il numero e la tipologia delle funzioni di protezione che si dovranno realizzare dipenderanno dal tipo di applicazione a cui saranno destinate, in particolare potremo avere:

PROTEZIONI DI CORRENTE

MASSIMA CORRENTE DI FASE (BIFASE O TRIFASE) (50, 51)

Protezione contro i guasti di fase di linee e macchine elettriche a 2 soglie.

La prima soglia, utilizzata per la protezione contro i sovraccarichi, sarà del tipo "multi curve", e cioè sarà possibile scegliere di volta in volta la curva di intervento tra quelle sotto indicate:

intervento a tempo indipendente, intervento a tempo dipendente secondo la classificazione IEC 255-4 / BS 142: inverso, molto inverso, estremamente inverso.

Campo di regolazione indicativo:

- per la regolazione in corrente da 0,4 a 5 In
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 10 s (tempo indipendente)

La seconda soglia, utilizzata per la protezione contro i cortocircuiti sarà del tipo a tempo indipendente.

Campo di regolazione indicativo:

- per la regolazione in corrente da 1 a 20 In
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 2 s

MASSIMA CORRENTE DI TERRA A DOPPIA SOGLIA (50N, 51N)

Protezione contro i guasti di terra di linee e macchine elettriche.

La prima soglia sarà del tipo "multi curve", cioè sarà possibile scegliere di volta in volta la curva di intervento tra quelle sotto indicate:

- intervento a tempo indipendente,
- intervento a tempo dipendente secondo la classificazione IEC 255-4 / BS 142: inverso, molto inverso, estremamente inverso.

Campo di regolazione indicativo:

- per la regolazione in corrente da 0,5 A a 50 A primari
- per la regolazione in tempo da 0,1 a 10 s (tempo indipendente)

La seconda soglia sarà del tipo a tempo indipendente.

Campo di regolazione indicativo:

- per la regolazione in corrente da 0,5 A a 250 A primari
- per la regolazione in tempo da 0,05 a 2 s

Dovrà essere prevista la possibilità di escludere una o più soglie a piacere.

MASSIMA CORRENTE DIREZIONALE DI FASE (67)

Da utilizzare sempre nel caso di sistemi con più sorgenti di alimentazione in parallelo: anelli chiusi, arrivi trasformatore o cavi in parallelo.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 0,3 a 24 In
- angolo di intervento 30°, 45° e 60°
- tempo di intervento da 0,1 a 50 s

MASSIMA CORRENTE DI TERRA DIREZIONALE (67N)

Protezione che viene utilizzata sia nel caso di più sorgenti in parallelo che per il rilevamento selettivo del guasto a terra in reti con neutro isolato.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 0,5 a 50 A primari
- angolo di intervento 15ø, 30°, 45°, 60°, 90° e -45 °
- tempo di intervento da 0,1 a 50 s

PROTEZIONI DI TENSIONE

MINIMA TENSIONE CONCATENATA (27)

Protezione per la rilevazione degli abbassamenti della tensione di alimentazione, viene normalmente utilizzata per avviare commutazioni o per comandare il distacco dei carichi, in alcuni casi la minima tensione può anche comandare l'apertura dell'interruttore generale.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 5 a 100% Un
- tempo di intervento da 0,1 a 50 s

MASSIMA TENSIONE CONCATENATA (59)

Protezione per la rilevazione degli aumenti della tensione di alimentazione.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 50 a 100% Un
- tempo di intervento da 0,1 a 50 s

MASSIMA TENSIONE OMOPOLARE (59N)

Protezione per la rilevazione dei contatti a terra in sistemi con neutro isolato, viene normalmente utilizzata come segnalazione di allarme guasto a terra.

Campo di regolazione indicativo:

- soglia di intervento da 5 a 80% Un
- tempo di intervento da 0,1 a 50 s

Funzioni di misura

Le funzioni di misura che si potranno realizzare sono:

- la misura delle tre correnti di fase,
- la misura della corrente omopolare,

- la misura delle correnti di intervento,
- la misura delle tre tensioni concatenate,
- la misura della frequenza,
- la misura della potenza attiva e reattiva e dello fattore di potenza,
- la misura della energia attiva e reattiva,

Tali misure saranno disponibili sul visore dell'unità direttamente in valori primari.

Funzioni di automatismo

Si tratta di funzioni accessorie normalmente svolte da relè ausiliari opportunamente cablati, ma che nel caso delle protezioni a microprocessore possono essere realizzate attraverso una opportuna programmazione delle stesse.

In particolare tali funzioni tendono a migliorare il controllo sullo scomparto di media tensione e sull'interruttore, a ridurre i tempi di manutenzione e fuori servizio e a realizzare più efficacemente la selettività, di seguito sono indicati alcuni degli automatismi base che si dovranno prevedere:

- la selettività logica o accelerata
- il controllo della bobina di apertura dell'interruttore,
- il controllo dello stato degli organi di manovra,
- il comando dell'interruttore in locale/distante,
- la ripetizione degli allarmi provenienti da pressostati, termostati, ecc..

Funzioni di autodiagnostica

Dovranno essere continuamente controllati:

- l'unità di elaborazione,
- l'alimentazione ausiliaria,
- i parametri di regolazione delle protezioni,
- la memoria interna ed i cicli di calcolo,
- la linea di comunicazione seriale.

Funzione di comunicazione

Le unità di protezione elettrica dovranno essere equipaggiate, in opzione, di una linea di comunicazione seriale RS 485/232 con protocollo di trasmissione dati di elevata diffusione (JBUS, MODBUS, FIP). Attraverso la linea seriale sarà possibile trasferire dal campo al centro di controllo tutti quei dati che risultano utili alla gestione dell'impianto elettrico.

Si dovrà poter acquisire e trasmettere i seguenti segnali:

- stato dell'interruttore (aperto, chiuso),
- stato del sezionatore di terra,
- stato del sezionatore di linea,
- stato delle protezioni (attivate o no),
- indicazione di scatto per guasto,
- disponibilità interruttore,
- tutte le misure,
- eventuali allarmi provenienti dall'esterno e trattati dall'automatismo.
- comando di apertura e chiusura dell'interruttore

14.01.02 Trasformatori in resina MT/BT

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta dei trasformatori di distribuzione MT/BT trifase in resina, necessari al funzionamento dell'impianto.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni trasformatore sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- 4 rulli di scorrimento orientale
- 4 golfari di sollevamento
- ganci di traino sul carrello
- 2 morsetti di messa a terra
- targa delle caratteristiche
- barre di collegamento con piastrina di raccordo per cavi MT
- morsettiera di regolazione lato MT
- barre di collegamento per cavi BT
- certificato di collaudo.

NORME

I trasformatori saranno conformi alle Norme:

- CEI 14-8 Edizione 1992
- IEC 76-1 a 76-5
- IEC 726 Edizione 1982 + Modificazione n.1 del 1 febbraio 1986
- Documento d'armonizzazione CENELEC HD 46451 relativo ai trasformatori di potenza a secco + HD 464 S1/per AM B:1990 + HD 464 S1/prAC 1991
- Documento d'armonizzazione CENELEC HD 538-1 S1:1992 relativo ai trasformatori trifasi di distribuzione a secco.
- IEC 905 Edizione 1987 - Guida di carico dei trasformatori di potenza a secco.

I trasformatori saranno fabbricati seguendo un Sistema di Garanzia di Qualità conforme alla Norme UNI EN 29002 - ISO 9002 con rilascio della relativa documentazione.

DESCRIZIONE TRASFORMATORI

Circuito magnetico

Sarà realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati a bassissime perdite con giunti tagliati a 45° e protetti dalla corrosione mediante una spec iale vernice isolante.

Avvolgimento BT

Costruito in banda d'alluminio isolata con un interstrato di classe F.

Gli avvolgimenti BT saranno trattati con resina isolante successivamente polimerizzata in modo da formare un insieme molto compatto.

Avvolgimento M.T.

Costruito in filo, piattina o banda d'alluminio, esso sarà inglobato e colato sottovuoto con un sistema di inglobamento epossidico ignifugo costituito da:

- Resina epossidica

- Indurente anidro con flessibilizzante
- Carica ignifuga.

La carica ignifuga sarà intimamente amalgamata alla resina e all'indurente e composta da allumina triidrata sotto forma di polvere. Il sistema di inglobamento sarà in classe F.

Collegamenti MT

I collegamenti MT saranno previsti dall'alto, sugli stessi terminali delle barre di collegamento dell'avvolgimento MT, tramite un capocorda avente un foro di diametro 13 mm per permettere l'accoppiamento con un prigioniero M12.

Collegamento BT

I collegamenti BT saranno previsti dall'alto su delle piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT.

Prese di regolazione MT

Le prese di regolazione, realizzate sull'avvolgimento primario per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con apposite barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

Comportamento al fuoco

I trasformatori T-CAST (o equivalente) sono in classe F1 come definito dall'articolo B3 allegato B del documento HD 464 S1:1988/pr AM B:1990.

Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore.

A tal riguardo il costruttore produrrà un Certificato di Prova rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo a un trasformatore avente la stessa configurazione.

Questa prova sarà fatta secondo l'allegato 2C del documento HD 464 S1:1988/pr AC:1991.

Classe ambientale e climatica

Saranno inoltre classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima come definito dagli allegati C e D del documento HD 464 S1:1988/pr AM B:1990.

Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 ℃.

A tal riguardo il costruttore produrrà un Certificato di Prova rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo a un trasformatore avente la stessa configurazione.

Caratteristiche principali

I trasformatori dovranno rispondere, in termini di qualità del prodotto, alle seguenti caratteristiche elettriche considerando che la Potenza nominale delle macchine è riferita a circolazione naturale dell'aria (AN).

A richiesta la tensione di corto circuito potrà essere del 4% 5% 7% 8%

Rumorosità

Il costruttore nel Certificato di Collaudo indicherà il livello di rumore che comunque non sarà superiore ai valori indicati nella tabella “Caratteristiche principali”.

Per livello di rumore si deve intendere il livello di pressione sonora misurata in dB (A) in accordo a quanto stabilito dalle Norme IEC 551.

APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI

Protezione termica

I trasformatori sono equipaggiati di un sistema di protezione termica comprendente:

- n° 3 termoresistenze Pt 100 nell'avvolgimento BT
- n° 1 termoresistenza Pt 100 nel nucleo magnetico
- n°1 cassetta di centralizzazione contenente i morsetti delle suddette termoresistenze, posta sulla parte superiore del nucleo
- n°1 centralina termometrica digitale a 4 sonde prevista con visualizzazione della temperatura delle tre fasi e del neutro determinazione del 'set point' di allarme e sgancio predisposizione per il controllo automatico dei ventilatori di raffreddamento tensione di alimentazione universale AC/DC.

PROVE ELETTRICHE

Prove di accettazione

Queste prove saranno eseguite su tutti i trasformatori alla fine della loro fabbricazione e permetteranno l'emissione del Certificato di Collaudo per ogni unità:

- misura della resistenza degli avvolgimenti
- misura del rapporto di trasformazione e controllo della polarità e dei collegamenti
- misura della tensione di corto circuito (presa principale) e delle perdite dovute al carico
- misura delle perdite e della corrente a vuoto
- prove di isolamento con tensione applicata
- prove di isolamento con tensione indotta
- misura delle scariche parziali.

Per la misura delle scariche parziali, il criterio di accettazione sarà:

- scariche parziali inferiori o uguali a 10pC a 1,1Um. Se Um >1,25 allora i 10pC saranno garantiti a 1,375Um.

(Tutte queste prove sono definite nel documento d'armonizzazione CENELEC HD 464 S1:1988, la norma IEC 726 e le norme 76-1 a 76-5).

ARMADIO DI PROTEZIONE

I trasformatori saranno forniti con box di contenimento con grado di protezione IP31 (escluso il fondo IP21) previsto per l'installazione interna nella seguente esecuzione:

- protezione anticorrosiva nella tinta standard del costruttore
- golfari di sollevamento
- n. 1 pannello imbullonato lato MT per accesso ai terminali MT ed alle prese di regolazione
- porte apribili frontalmente con serratura a chiave interbloccata con il relativo interruttore M.T. di protezione.
- oblò di ispezione e feritoie di ventilazione
- Illuminazione interna

▪ Sul fronte dell’armadio saranno installate le centraline termometriche per allarme e sgancio.

14.01.03 Quadri elettrici principali

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro tipo P-Bloc (o equivalente) sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi.

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro tipo P-Bloc (o equivalente) è progettato in totale rispetto delle seguenti normative:

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- IEC 529 (CEI 70.1)

riguardanti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955e alla legge 1/3/1968 n°168. Tutti i componenti in ma teriale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformi tà alle norme IEC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

CARATTERISTICHE DI PROGETTO

QUADRO DI BASSA TENSIONE

Il quadro di bassa tensione, denominato quadro generale BT cabina, composto da elementi modulari accoppiati, verrà installato nella cabina di trasformazione. Esso sarà conforme alle caratteristiche generali di seguito descritte e realizzato come indicato nei grafici allegati

DATI AMBIENTALI

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

- Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C
- Umidità relativa 95 % massima
- Altitudine < 2000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione nominale 690 V
- Tensione esercizio 400 V
- Numero delle fasi 3F + N

- Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale
  - per un minuto a secco verso terra e tra le fasi 2,5 kV
  - Frequenza nominale 50/60 Hz
  - Corrente nominale sbarre principali fino a 3200 A
  - Corrente nominale sbarre di derivazione fino a 3200 A
  - Corrente di c.to circuito simmetrico fino a 75 kA
  - Durata nominale del corto circuito 1"
  - Grado di protezione sul fronte fino a IP 41

- Grado di protezione a porta aperta IP 20
- Accessibilità quadro Retro
- Forma di segregazione 1

DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza: fino a 900 mm (400/600/800/900 mm)
- Profondità: fino a 1675 mm (1090/1565 mm per IP31 1200/1675 mm per IP41)
- Altezza fino a 2365 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 800 mm
- Posteriormente: 800 mm

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

CARPENTERIA

Il quadro tipo P-Bloc (o equivalente) della Schneider Electric (o equivalente) – Merlin Gerin sarà realizzato con una struttura in lamiera sendzimir secondo UNI EN 10142 e pannelli di chiusura (portelle / pannelli laterali / pannelli posteriori) in laminato a freddo secondo UNI EN 10130 dello spessore non inferiore a 15-20/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Multifix o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

VERNICIATURA

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevedrà il lavaggio, il fosfosgrassaggio, l'asciugatura e l'essicazione delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere epossipoliestere o poliestere in colore a finire RAL9002 bucciato spessore minimo di 70 micron.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 5 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre saranno regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante fazzoletti di giunzione standard forniti dal costruttore.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

DERIVAZIONI

Per correnti da 100A a 630A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante bandella flessibile dimensionata in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

In caso di specifiche esigenze gli interruttori scatolati di corrente nominale massima pari a 160A, potranno essere affiancati verticalmente su un'unica piastra, rendendo così l’intero quadro con forma di segregazione tipo 3.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente agli attacchi posteriori degli interruttori alloggiati sul retro del quadro in una zona opportunamente predisposta. L’ammaraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida posizionate in canalina laterale o nella parte posteriore del quadro, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Ogni struttura sarà direttamente collegata alla sbarra di terra avente una sezione pari a 400mm^2. Le porte saranno predisposte per essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando,
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

ACCESSORI DI CABLAGGIO

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire nella zona posteriore del quadro o all’interno delle canaline laterali.

L'accesso alle condutture sarà possibile solo dal retro del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura posteriori.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è in Condotto Elettrificato o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterranno il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui codoli posteriori interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare serie modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm serie Digipact (o equivalente) con o senza porta di comunicazione.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dal costruttore dei quadri su prototipi del quadro.

ESTENSIONE DELLA FORNITURA

Saranno inclusi nella fornitura:

- i quadri nel seguito descritti completi di apparecchi.
- le prove di accettazione, le prove di tipo e le prove di temperatura secondo quanto previsto dalle norme CEI 17-13 e la relativa documentazione;
- i disegni e gli schemi in una copia riproducibile e su supporto informatico compreso il fronte quadro e la sezione e su supporto informatico;
- gli schemi funzionali di tutti i comandi, protezioni, segnali e misure sempre in una copia riproducibile;
- i profilati di base del quadro;
- montaggio e collegamento.

14.01.04 Quadri elettrici secondari

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione per realizzare l'alimentazione principale degli impianti di cui all'oggetto.

LIMITI DI FORNITURA

Ogni quadro Tipo Prisma sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi.

NORME DI RIFERIMENTO

Il quadro sarà progettato, assiemato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- IEC 529 (CEI 70.1)
- riguardanti l'assiemaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955e alla legge 1/3/1968 n° 168. Tutti i componenti in m ateriale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformi tà alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50-11).

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono:

- Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C
- Umidità relativa 95 % massima
- Altitudine < 1000 metri s.l.m.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione nominale ..... 690 V

Tensione esercizio ..... 400 V

Numero delle fasi ..... 3F + N

Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi ..... 2,5 kV

Frequenza nominale ..... 50/60 Hz

Corrente nominale sbarre principali ..... fino a 3200 A

Corrente nominale sbarre di derivazione ..... fino a 3200 A

Corrente di c.to circuito simmetrico ..... fino a 80 kA

Durata nominale del corto circuito ..... 1"

Grado di protezione sul fronte ..... fino a IP 54

Grado di protezione a porta aperta ..... IP 20

Accessibilità quadro…….. Fronte/Retro

Forma di segregazione 1

DATI DIMENSIONALI

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza: fino a 1100 mm
- Profondità: fino a 1050 mm
- Altezza fino a 2025 mm

Si dovrà inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime di rispetto:

- Anteriormente: 800 mm
- Posteriormente: 500 mm

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

CARPENTERIA

Il quadro Tipo Prisma della Schneider Electric (o equivalente) – Merlin Gerin sarà realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 10/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato. Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento a scomparsa. Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati. Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando. Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Multifix o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17-13/1).

Per quanto riguarda la struttura verrà utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

VERNICIATURA

Per garantire un’efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevederà il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l’elettrozincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL1019 liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 micron.

COLLEGAMENTO DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti. Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo con numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento e fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre saranno regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard forniti dal costruttore.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

DERIVAZIONI

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 630A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato. Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unita' funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L’ammaraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto. All'interno sarà possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, sarà previsto, uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto. Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando,
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti saranno del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

ACCESSORI DI CABLAGGIO

Si dovranno utilizzare dove possibile accessori di cablaggio prefabbricati sia per gli interruttori modulari, che per gli interruttori scatolati.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se una linea è in Condotto Elettrificato o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di quadri da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore. Saranno previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare

eventuali sollecitazioni meccaniche. Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori, prefabbricati del costruttore del quadro..

STRUMENTI DI MISURA

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare serie modulare inseriti su guida oppure del tipo Multimetri da incasso 96 x 96 mm serie Digipact con o senza porta di comunicazione.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17-13/1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17-13/1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

14.01.05 Interruttori BT

INTERRUTTORI APERTI

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta degli interruttori aperti installati nei quadri di Bassa Tensione descritti ai capitoli precedenti.

Gli interruttori aperti tipo Masterpact (o equivalente) saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali;
- Targhetta identificativa caratteristiche

Norme di riferimento

Gli interruttori Masterpact sono conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2

Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (VDE 0660; BS 4752; UTE 63120);

In opzione, essere conformi alle norme UL 489 / ANSI C37 - 13 / JIS C8372.

Interruttori aperti masterpact - da 1250 ÷ 6300A

Generalità

Gli interruttori scatolati serie Masterpact, saranno forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (1250A – 1600A – 2000A)

Essi saranno di categoria B con potere d'interruzione di servizio Ics e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale al 100% del potere di interruzione estremo (Icu).

Tutti gli interruttori Aperti avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V ca (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (Ui) di 1000 V CA (50/60 Hz).

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine. Le versioni disponibili saranno, tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pre-sgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Nella versione sezionabile, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile:
posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono attivi;

posizione PROVA - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono disattivati;

posizione SEZIONATO o estratto - tutti i circuiti sono disattivati.

Nella versione tetrapolare il polo di neutro avrà la stessa corrente nominale degli altri poli per gli interruttori aperti da 1250A a 4000 A.

Potranno essere montati solo in posizione verticale ed alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.

Costruzione e funzionamento

La gamma di interruttori Masterpact coprirà tutti i calibri da 200A a 6300A; dal calibro 200A a 3200A l'interruttore avrà la stessa dimensione.

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, il perimetro di sicurezza richiesto attorno all'interruttore aperto potrà essere annullato con l'utilizzo di apposite calotte di protezione.

Fino a 2000A, gli interruttori avranno una durata elettrica senza manutenzione (OC a Un = 690V) uguale alla resistenza meccanica.

I poli degli interruttori aperti saranno montati in scatole di poliestere rinforzato per assicurare l'isolamento totale tra le fasi. L'isolamento della zona frontale sarà di classe II. La zona di potenza dell'interruttore sarà totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

Il meccanismo di comando sarà del tipo a chiusura e apertura rapida per accumulo di energia nelle molle; i tempi di chiusura saranno inferiori o uguali a 80ms.

Ci saranno due tipi di caricamento della molla, vale a dire:

- caricamento manuale, le molle saranno compresse tramite manovella;
- caricamento elettrico, le molle saranno armate automaticamente tramite un motoriduttore.

La durata massima di caricamento non deve superare i 4 secondi. Sarà in ogni caso possibile armare le molle a mano.

I contatti di potenza saranno progettati in modo che non necessitino di manutenzione in utilizzo normale. Saranno equipaggiati di un indicatore che permetterà la verificare dell'usura immediatamente, senza interventi ne apparecchi specifici.

Una spia meccanica sul fronte dell'apparecchio indicherà la posizione reale dei contatti principali. La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (sezionamento visualizzato conformemente alle specifiche IEC 947.2).

Le camere di interruzione saranno dello stesso tipo per tutta la gamma, e si dovrà poterle smontare sul posto al fine di verificare il loro stato.

Degli otturatori isolanti saranno posti sui circuiti principali di entrata e di uscita oltre che sui circuiti ausiliari. Un dispositivo antisbaglio impedirà che si possa inserire sulla parte fissa un interruttore avente corrente nominale superiore a quella di questa parte fissa.

La manovra di inserimento e di estrazione avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Per estrarre completamente l'interruttore occorrerà riporre la manovella nell'apposita sede di alloggiamento

Tutti gli ausiliari elettrici, compreso il motoriduttore di caricamento della molla, saranno installabili sull'apparecchio, senza la necessità di regolazione ne l'utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite.

Gli ausiliari saranno posti in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza.

Tutti gli accessori non comporteranno aumento di volume dell'interruttore.
Il collegamento dei circuiti ausiliari sarà accessibile dalla parte frontale dell'interruttore. Quando l'interruttore sezionabile passerà da posizione inserito o test ad estratto, un sistema meccanico sconnetterà automaticamente la fileria di alimentazione dei circuiti ausiliari. Il collegamento della fileria alla morsettiera degli ausiliari verrà realizzato con morsetti ad innesto senza viti.
Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di auto-interruzione, in modo da realizzare facilmente l'interblocco elettrico dell'apparecchio.

Gli interruttori aperti segnaleranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi "ON";
- contatti principali aperti "OFF";

- molla carica;
- molla scarica;
- interruttore in posizione inserita (unicamente sezionabile);
- interruttore in posizione prova (unicamente sezionabile);
- interruttore in posizione sezionato o estratto (unicamente sezionabile).

Sganciatore universale con comunicazione

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa sarà completamente integrata nell'interruttore:

- non dovranno essere visibili i collegamenti e i connettori;
- la funzione di protezione sarà autonoma e non dipenderà da sorgenti ausiliarie;
- i rilevatori di misura delle correnti di fase (TA) saranno all'interno dell'interruttore.

Essa effettuerà la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) e sarà equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali degli sganciatori universali saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo (LR)**
  - ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale dei TA (In);
  - ⇒ temporizzazione regolabile da 15s a 480s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).
- **Protezione corto ritardo (CR)**
  - ⇒ soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (Ir);
  - ⇒ temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;
  - ⇒ caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
- **Protezione istantanea (IST)**
  - ⇒ tipi N e H, soglia regolabile da 2 volte fino a:
  - ⇒ almeno 20 volte la corrente nominale (In) per i calibri inferiori o uguali a 2000A;
  - ⇒ almeno 10 volte la corrente nominale (In) per i calibri superiori a 2000A;
  - ⇒ questa protezione si potrà escludere solo per gli interruttori in cui la corrente di breve durata - ammissibile per 0.5 s è pari al potere di interruzione (Icu = Ics = Icw);
  - ⇒ tipo L, soglia regolabile da 2 volte fino ad almeno 6 volte la corrente nominale (In).

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in origine nell'unità di controllo:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED acceso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante;
- 2 contatti NA e 2 NC, 1 contatto di segnalazione di guasto elettrico (SDE);
- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita;
- Una funzione di autosorveglianza segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.

Accessoriabilità

- Contatto di segnalazione a distanza (uscita foto-disaccoppiata) di allarme passaggio in sovraccarico;
- Sorveglianza e controllo del carico, saranno disponibili due soglie regolabili (in funzione della soglia LR) per segnalare il raggiungimento dei limiti di carico selezionati;
- Selettività logica sulle protezioni corto ritardo e terra;
- Protezione terra;
- Riporto a distanza di una causa differenziata o di gruppo di cause di sgancio (LR, CR, Terra);
- Segnalazione sul fronte tramite LED delle cause di sgancio dell'interruttore;
- Misura:
  - ⇒ un amperometro ad indicazione numerica darà il valore efficace delle correnti per fase;
  - ⇒ una serie di LED indicherà simultaneamente il livello di carico delle 3 fasi;
  - ⇒ un indicatore di massima corrente memorizzerà e indicherà il valore di corrente più alto (anche dopo apertura dell'interruttore);
- Comunicazione:

I dati necessari alle funzioni di controllo e di comando saranno accessibili su un BUS di rete via sistema di moduli appropriati; questi dati sono:

- ⇒ lo stato dell'interruttore,
- ⇒ le regolazioni dell'unità di controllo,
- ⇒ le cause dello sgancio,
- ⇒ le misure delle correnti per fase,
- ⇒ il comando a distanza dell'apparecchio.

Sganciatore universale con comunicazione e lettura delle correnti di c.to c.to

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa sarà completamente integrata nell'interruttore:

- non dovranno essere visibili i collegamenti e i connettori;
- la funzione di protezione sarà autonoma e non dipenderà da sorgenti ausiliarie;
- i rilevatori di misura delle correnti di fase (TA) saranno all'interno dell'interruttore; essi saranno di tipo amagnetico al fine di garantire la precisione delle misure da 0,2 In fino a 75 kA; la selettività massima fino alla tenuta elettrodinamica dell'apparecchio stesso in caso di protezione istantanea.

Essa effettuerà la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) e sarà equipaggiata di un dispositivo meccanico d'antipompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali degli sganciatori universali saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo (LR)**
  - ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale dei TA (In);
  - ⇒ temporizzazione regolabile da 15s a 480s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).
- **Protezione corto ritardo (CR)**
  - ⇒ soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (Ir);
  - ⇒ temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;
  - ⇒ caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

- **Protezione istantanea (IST)**
  - ⇒ soglia regolabile da 2 volte la corrente nominale (In) fino alla tenuta elettrodinamica dell'apparecchio
  - ⇒ almeno 20 volte la corrente nominale (In) per i calibri inferiori o uguali a 2000A;
  - ⇒ questa protezione si potrà escludere solo per gli interruttori in cui la corrente di breve durata - ammissibile per 0.5 s è pari al potere di interruzione (Icu = Ics = Icw);

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in origine nell'unità di controllo:

Le regolazioni si faranno direttamente sul fronte, per mezzo di una tastiera, con lettura diretta del valore in Ampere con indicazione numerica; il valore delle correnti per fase, della corrente interrotta saranno inoltre accessibili su questo amperometro.

Stato di usura dei contatti in funzione dei parametri reali d'impiego come numero manovre, corrente interrotta, ecc…

LED di segnalazione del guasto (LR-CR/IST-Terra)
2 contatti NA e 2 NC, 1 contatto di segnalazione di guasto elettrico (SDE);

Memoria termica: l'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli apparecchi a valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita;

Una funzione d'autosorveglianza segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore o un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.

Accessoriabilità

Sorveglianza e controllo di carico

- saranno disponibili due soglie regolabili, in funzione alla soglia LR, per segnalare il raggiungimento dei limiti di carico selezionati.

Protezione terra eventualmente con selettività logica.

Riporto a distanza di tutte le cause di sgancio.

Al fine di ottimizzare al massimo il comfort d'impiego, i parametri pertinenti necessari alla gestione della rete elettrica quale tensione, frequenza, potenza e energia attiva/reattiva, fattore di potenza saranno accessibili sul fronte per mezzo di un indicatore digitale e tramite BUS di supervisione (tipo JBUS RS485 a 9600 Baud). La misurazione di tensione si farà direttamente senza l'aiuto di trasformatori esterni.
I dati necessari alle funzioni teletrasmissione per il controllo e comando saranno accessibili tramite BUS di supervisione (tipo JBUS RS485 a 9600 Baud), in particolare:

- lo stato dell'interruttore,
- la regolazione dell'unità di controllo,
- le cause di sgancio, il valore di corrente interrotta,
- le misure delle correnti di fase, delle tensioni, delle potenze, della frequenza,
- lo stato della memoria termica, dell'indicatore di manutenzione,
- il comando dell'apparecchio.

INTERRUTTORI SCATOLATI

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta degli interruttori scatolati installati nei quadri di Bassa Tensione dell'impianto in oggetto.

Limiti di fornitura

Gli interruttori scatolati tipo Compact saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita, esclusi cavi e terminali;
- Targhetta identificativa caratteristiche

Norme di riferimento

Gli interruttori scatolati saranno conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF;...).

Interruttori scatolati da 100 ÷ 630A

Generalità

Gli interruttori scatolati, saranno forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (100A – 160A – 250A – 400A – 630A)

Essi saranno di categoria A con potere d'interruzione di servizio Ics=100%Icu: per tutte le tensioni fino a 250 A; - fino a 500 V per i calibri superiori e avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (Ui) di 750 V CA (50/60 Hz).

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine. Le versioni disponibili saranno tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pre-sgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati Compact NS avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2

Costruzione e funzionamento

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio.

I contatti di potenza saranno costruiti con tecnologia ROTO-ATTIVA assicurando il sezionamento del circuito in due punti.

Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (O) e TRIPPED (sganciato).

Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27.

Il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra sarà in posizione (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;

In posizione (O) la leva indicherà la posizione di sezionato dell'interruttore; il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Potranno inoltre ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando dovranno essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

Gli interruttori equipaggiati con relè differenziale, potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) tipo Vigi-Compact direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari. Questi interruttori differenziali saranno:

- Conformi alla norma IEC 947-2, appendice B;
- Immuni agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5;
- Adatti al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0 664.

Questi ultimi saranno di classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione propria con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 50 V ca.

Funzione di protezione

Gli interruttori scatolati Compact saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili. Da 100 a 250A sarà possibile scegliere tra una protezione magnetotermica tipo TMD e una elettronica tipo STR. Per le taglie superiori a 250 A lo sganciatore sarà solo elettronico. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio.

Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica).

Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125° C. Gli sganciatori magnetotermici ed elettroni ci saranno regolabili; l'accesso alla regolazione sarà piombabile.

La regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli.

Sganciatore magnetotermico - fino a 250 A

- Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici TMD saranno le seguenti:
  - termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
  - magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per In > 200A);
  - la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per In > 80A).

Sganciatore elettronico

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici STR saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo (LR):**
  ⇒ Ir regolabile con 48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;

- **Protezione corto ritardo (CR):**
  - ⇒ Im regolabile da 2 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
  - ⇒ temporizzazione fissa a 40 ms;
- **Protezione istantanea (IST):**

▪ soglia fissa a 11 In.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Gli sganciatori elettronici STR saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED accesso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante;
- Presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

Sganciatore elettronico universale - da 400 ÷ 630 A

▪ Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici universali STR saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo (LR):**
  - ⇒ Ir regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
  - ⇒ temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s;
  - ⇒ La corrente di sicuro funzionamento entro 2h sarà di 1.2Ir e la corrente di non funzionamento entro lo stesso tempo di 1.05Ir;
- **Protezione corto ritardo (CR):**
  - ⇒ Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
  - ⇒ temporizzazione regolabile a 4 gradini con funzione I2t ON o OFF;
  - ⇒ caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; quest'ultima funzione potrà essere inibita.
- **Protezione istantanea (IST):**
  - ⇒ regolabile da 1,5 a 11 In.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase, che potrà essere messo sotto copertura piombabile.

Lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

Gli sganciatori elettronici STR saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 4 soglie: 60 - 75 - 90% di Ir con LED acceso e 105% con LED lampeggiante;
- Presa di test: consente la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

Accessoriabilità

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

Protezione di terra

Sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al superamento delle soglie;

Indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra);

Trasmissione di dati a mezzo BUS: in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato.

Ausiliari ed accessori

Gli interruttori scatolati Compact potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione.

Il tempo di chiusura sarà inferiore a 80 ms. In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento), sarà inibito il comando a distanza; sarà consentito nel caso di apertura con sganciatore voltmetrico. Il meccanismo di riarmo sarà ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche della manovra diretta:

- Il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili: ON (i), OFF (O) e TRIPPED (sganciato);
- Il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà ne mascherare, ne impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni.

Gli interruttori scatolati saranno concepiti per permettere il montaggio, in assoluta sicurezza, di ausiliari ed accessori come sganciatori voltmetrici e contatti ausiliari, anche con apparecchio già installato:

- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno dotati di morsetti e saranno montabili a pressione;
- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno comuni a tutta la gamma;
- L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;
- L'aggiunta di detti ausiliari non aumenterà il volume dell'interruttore.

Interruttori scatolati da 800 ÷1250A

Generalità

Ad esclusione degli interruttori limitatori, tutti gli altri apparecchi saranno di categoria B in riferimento alle normative sopra menzionate. Le sequenze di prova faranno riferimento alle seguenti prestazioni:

- potere di interruzione di servizio (Ics) e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale a 12 In o ad almeno 12 kA.
- tensione nominale d'impiego di 690V CA (50/60Hz).
- tensione nominale d'isolamento di 750V CA (50/60Hz).

Il potere di interruzione (Icu) dell'interruttore scatolato sarà almeno uguale al valore di corrente di cortocircuito (Icc) nel punto del circuito elettrico dove è installato, a meno che l'interruttore a monte non permetta di realizzare il coordinamento (secondo l'allegato A della IEC 947-2); in questo caso, il coordinamento tra i 2 interruttori dovrà essere confermato e garantito dalle prove.

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 § 7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l’attitudine.

Le versioni disponibili saranno, tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori scatolati garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Costruzione

Il meccanismo di funzionamento degli interruttori scatolati sarà di tipo a chiusura e apertura rapida: lo sgancio su guasto sarà meccanicamente indipendente dalla leva di manovra. Il meccanismo di funzionamento sarà concepito in modo da far manovrare simultaneamente tutti i poli dell'interruttore in caso di apertura, di chiusura e di sgancio su guasto.

Gli interruttori scatolati saranno azionati tramite una leva che indicherà chiaramente le tre posizioni fondamentali ON, OFF e TRIPPED (sganciato).

Il meccanismo dell'organo di comando sarà costruito in modo che la posizione della leva di manovra dell'interruttore indichi la posizione reale dei contatti anche se l'interruttore e' equipaggiato di una manovra rotativa.

Gli interruttori scatolati limitatori di corrente ad elevato potere di interruzione saranno composti da due parti:

- un interruttore standard funzionante per le correnti di guasto medie e deboli;
- un blocco limitatore funzionante per le correnti di cortocircuito più elevate.

Il blocco limitatore di corrente sarà di tipo elettromeccanico (senza fusibile) e montato sull'interruttore standard.

Tutti gli accessori e ausiliari elettrici come gli sganciatori voltmetrici (a lancio di corrente o di minima tensione), telecomando, contatti ausiliari saranno concepiti in modo da poter essere facilmente installati in sito. Tutti gli ausiliari elettrici saranno equipaggiati di morsetti per il collegamento elettrico;

Saranno equipaggiati di un'unita' di controllo (UC) di tipo statico per assicurare la protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti ed eventualmente i guasti a terra

Funzione di protezione

L'unità di controllo sarà di tipo statico e completamente integrata nell'interruttore, essa utilizzerà una tecnologia a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione. La funzione di protezione sarà autonoma, e non dipenderà da sorgenti ausiliarie, i trasformatori di misura delle correnti di fase saranno interni all'interruttore.

L'unità di controllo avrà un grande campo di regolazione al fine di coprire in standard il massimo delle applicazioni.

Protezione standard

Le caratteristiche della protezione standard saranno le seguenti:

- **Protezione lungo ritardo**
  - ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
  - ⇒ Istantanea
  - ⇒ soglia regolabile da 1.5 a 10 volte la corrente regolata (Ir) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente).

⇒ Protezione selettiva

- **Protezione lungo ritardo**
  ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
- **Protezione corto ritardo**
  ⇒ Soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (Ir) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
  ⇒ Temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
  ⇒ Caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
  ⇒ Istantanea
  ⇒ soglia fissa a 15 volte la corrente nominale (In) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

Protezione universale

- **Protezione lungo ritardo**
  ⇒ soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA;
  ⇒ temporizzazione regolabile da 15 a 480s: questa temporizzazione si otterrà per un valore di corrente uguale a 1,5 volte la regolazione della protezione lungo ritardo.
- **Protezione corto ritardo**
  ⇒ soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (Ir) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
  ⇒ temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
  ⇒ caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.
  ⇒ Istantanea
  ⇒ soglia regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale (In) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

Gli sganciatori elettronici saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- sorveglianza del carico
- 2 LED (almeno) indicheranno il livello del carico; da 90% a 105% del carico (rispetto alla soglia lungo ritardo) LED arancione fisso; al di sopra del 105% LED arancione lampeggiante.
- in opzione per protezione universale da 60% a 90% LED verdi fissi.
- dispositivo di test
- una presa test sarà prevista sull'unità di controllo, al fine di testare quest'ultima completamente tramite un dispositivo di test esterno.
- Memoria termica

L'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli equipaggiamenti a valle in caso di sovraccarico o di guasti a terra ripetuti tramite memorizzazione dell'aumento di temperatura.

Accessoriabilità

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- **Protezione terra;**
  ⇒ Sorveglianza e controllo di carico;
  ⇒ Indicazione tramite LED sul fronte delle cause di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, terra se richiesta);

⇒ Trasmissione dei dati tramite BUS: in particolare tutte le regolazioni dell'unita' di controllo, le misure delle correnti per fase, le cause di guasto, lo stato dell'interruttore.

INTERRUTTORI MODULARI

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta degli interruttori modulari installati nei quadri di Bassa Tensione di distribuzione secondaria.

Limiti di fornitura

Gli interruttori modulari saranno completi e pronti al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Cablaggio dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza in uscita;
- Targhetta identificativa caratteristiche.

Norme di riferimento

Gli interruttori modulari saranno conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con In fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con In fino a 40 A e I Δn= 30, 300, 500 mA.
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55°C).

Interruttori modulari multi 9 - da 0,5 a 125A (uso domestico e similare)

Generalità

Gli interruttori modulari tipo Multi 9, della Schneider Electric (o equivalente), saranno disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50μs) è pari a 6 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico 3 ÷ 5 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,13 In - If =1, 45 In
- curva C intervento magnetico 5 ÷ 10 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,13 In - If =1, 45 In
- curva D intervento magnetico 10 ÷ 14 In con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a Inf = 1,13 In - If =1, 45 In

Sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale viene realizzata:

- per accoppiamento di un blocco associabile
- limitatamente alla versione 1P+N tramite interruttori magnetotermici differenziali monoblocco in 4 passi

Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

- tipo istantaneo IΔn: 0,01 - 0,03 - 0,3 - 0,5 A
- tipo selettivo IΔn: 0,3 - 1 A.

Tutti gli interruttori magnetotermici differenziali ed i blocchi differenziali associabili saranno protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μs) secondo quanto richiesto dalle relative norme prodotto.

I dispositivi differenziali di tipo "si" sono caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permette loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 μs) pari a 3 kA per le versioni istantanee e 5 kA per le versioni selettive.

Sensibilità alla forma d'onda:

- classe AC per correnti di guasto alternate
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 35 mm², per correnti nominali superiori cavi di sezione fino a 50 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a tre taglie: 1 modulo da 18 mm fino a In = 63 A, 1 modulo da 27 mm per In da 80 a 125A, 1 modulo da 9 mm per interruttori 1P+N e 3 moduli da 18 mm per gli interruttori 3P+N.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Ausiliari elettrici

Gli interruttori modulari possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari (OF)
- contatti di segnalazione di intervento su guasto (SD)
- ausiliario bi-funzione commutabile (OF+OF\SD)
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario (MX+OF)
- sganciatori di massima tensione (MSU)
- sganciatori di minima tensione (MN)
- sganciatore di minima tensione temporizzato (MN S)

Potranno essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- telecomando con funzione teleruttore

- telecomando con funzione contattore

Gli interruttori della serie 60 potranno essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici:

- sganciatori d'emergenza
- telecomando
- ausiliario per temporizzazione telecomando
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando
- ausiliario per riarmo automatico telecomando

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili.

Accessori meccanici

Gli interruttori possono essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.

Gli interruttori possono essere accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20.

Inoltre possono essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità in posizione di interruttore aperto.

14.01.06 Cavi BT

TIPOLOGIE DEI CAVI BT

Saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:

Cavo flessibile unipolare, isolato in resina, N07V-K, non propagante la fiamma a norme CEI 20-35 e non propagante l'incendio a norme CEI 20-22II, con conduttore flessibile di rame ricotto, non stagnato salvo specifica richiesta od esigenza. Tensione nominale 450/750V; Tensione di prova 2500 V c.a. Temperatura di esercizio 70°C. Temperatura di corto circuito 160°C. Isolamento in PVC a doppio strato. Per posa fissa, entro canalizzazioni chiuse in qualsiasi tipo di ambiente. Il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno e lo sforzo di trazione non supererà i 5 kg/mm2, riferiti ala sezione totale del rame.

Cavo flessibile unipolare o multipolare, isolato in gomma etilenpropilenica, di qualità G7, tipo FG7(O)R 0.6/1kV, sottoguaina di materiale termoplastico di qualità R2, a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a norme CEI 20-22II, 20-35, 20-37, con conduttori in rame rosso ricotto a corda rotonda. Per posa in tubo, canalina, in canale interrato, in aria libera. Raggio di curvatura minimo 5 volte il diametro esterno. Sforzo massimo di trazione 5 kg/mm2. Temperatura di esercizio 90°C. Temperatura di corto circuito 250 °C.

Cavo flessibile unipolare o multipolare, isolato in gomma elastomerica reticolare di qualità G10, tipo FTG10(O)M1 0.6/1kV, sottoguaina di materiale termoplastico di qualità M1, colore azzurro, resistente al fuoco per tre ore, a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a norme CEI 20-45, 20-22III, 20-35,20-36, 20-37 e 20-38, RF31-22 con conduttori in rame rosso ricotto stagnato con barriera ignifuga, per impianto di sicurezza. Per posa fissa. Raggio di curvatura minimo 4 volte il diametro esterno. Sforzo massimo di trazione 5 kg/mm2. Temperatura di esercizio 90°C . Temperatura di corto circuito 250 °C

Cavo flessibile unipolare o multipolare, isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo, di qualità G7, tipo FG7(O)M1 0.6/1kV, sottoguaina di materiale termoplastico M1 colore verde, a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a norme CEI 20-22III, 20-35, 20-37 e 20-38, con conduttori in rame rosso ricotto a corda rotonda. Per posa in tubo, canalina, in canale interrato, in aria libera. Raggio di curvatura minimo 6 volte il diametro esterno. Sforzo massimo di trazione 6 kg/mm2. Temperatura di esercizio 90°C. Temperatura di corto circuito 250 °C.

Cavo in corda di rame ricotto stagnato isolato in gomma elastomerico di qualità G9, N07 G9-K, non propagante di incendio (CEI 20-22 II), non propagante di fiamma (CEI 20-35), contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I, CEI 20-38), ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38) per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura di esercizio max 85 °C con conduttore a corda flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo: sezione, CEI 20-22 II/20-38, la sigla N07 G9-K, Ia marca o provenienza di prodotto e marchio IMQ. Per ambienti a rischio di incendio per garantire la massima sicurezza alle persone.

Cavo flessibile unipolare o multipolare, isolato in gomma elastomerica reticolare di qualità G10, tipo FTG10(O)HM1 0.6/1kV, schemato con cavi schermati a nastro, sottoguaina di materiale termoplastico di qualità M1, colore azzurro, resistente al fuoco per tre ore, a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, non propagante l'incendio, non propagante la fiamma, a norme CEI 20-45, 20-22III, 20-35,20-36, 20-37 e 20-38, RF31-22 con conduttori in rame rosso ricotto stagnato con barriera ignifuga, per impianto di sicurezza. Per posa fissa. Raggio di curvatura minimo 4 volte il diametro esterno. Sforzo massimo di trazione 5 kg/mm2. Temperatura di esercizio 90°C. Temperatura di corto circuito 250 °C.

MODALITÀ DI POSA

Posa su passerelle portacavi, canalette in acciaio zincato o INOX verticali, orizzontali od inclinate:

I cavi posati sulle passerelle devono essere fissati a queste mediante legature che mantengono fissi i cavi nella loro posizione, in particolare sui tratti verticali ed inclinati delle passerelle, le legature dovranno essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi stessi. I cavi saranno disposti distanziati tra di loro in modo che ne sia assicurata, in ogni caso la perfetta ventilazione.

Posa entro tubazioni:

Le dimensioni interne delle tubazioni dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio del cavo o dei cavi contenuti; la superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia perché, l'infilaggio dei cavi non danneggi la guaina isolante di questi. In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi dovrà risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione e di raggiungere, ad installazione ultimata, anche un aspetto estetico pregevole degli impianti.

Non è ammessa la giunzione diritta sui cavi i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione. Saranno ammesse giunzioni diritte solamente nei casi in cui i tratti senza interruzione superano in lunghezza le pezzature commerciali allestite dai fabbricanti.

Le giunzioni e derivazioni dovranno essere eseguite solamente entro cassette e con morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti transitanti.

14.01.07 Cavi MT

I cavi di M.T. avranno le seguenti caratteristiche:

CAVO RG7H1R

Cavo unipolare con conduttore a corda rotonda, compatta di rame stagnato, isolato con mescola di gomma ad alto modulo G7, schermo a fili di rame rosso, guaina esterna di PVC, tipo RG7H1R.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:	**CEI**
Non propagazione dell'incendio	20-22

DATI TECNICI:

Temperatura di esercizio	90℃
Temperatura di corto circuito	250℃
Tipo conduttore	Corda rigida in rame stagnato
Isolamento	Elastomero G7
Guaina	Termoplastica in PVC qualità Rz di colore rosso CEI 20-11
Schermo metallico	Rame non stagnato in fili avvolti ad elica
Tensione di esercizio	20 kV
Tensione massima di riferimento	24 kV
Durata massima con fase a terra	8 ore
Formazione	Unipolari
Tensione nominale verso terra Eo	12 kV
Tipo	RG7H1R 12/20 kV
Sezioni	50 mm2, 95 mm2

14.01.08 Condotti sbarre

PORTATA 1000 – 6300A

Generalità

La presente specifica definisce la gamma di condotti sbarre prefabbricati di forte potenza Essa è idonea per la realizzazione di impianti di distribuzione e trasporto dell' energia elettrica in BT per correnti pari a 1000 – 6300 A.

Tali condotti sbarre prefabbricati saranno chiamati da ora in poi per brevità C.S.P.

Norme e documentazione di riferimento C.S.P.

I C.S.P. saranno conformi alle principali norme nazionali ed internazionali in vigore:

- CEI EN 60439-1/2 (classificazione CEI 17-13/1/2)
- IEC 439-1
- IEC 439-2

Condizioni ambientali

I C.S.P. dovranno essere idonei per installazione all'interno e per funzionare in ambienti aventi le seguenti condizioni climatiche:

- clima temperato, mediamente umido
- temperatura ambiente: 35°C

Grado di protezione

Il C.S.P. assicurerà un grado di protezione non inferiore a IP31 e cioè:

- 3 protezione contro la penetrazione di corpi solidi di dimensioni superiori a 2.5mm
- 1 protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua.

Conduttore di protezione

L'involucro, avente funzione di protezione, ha una struttura meccanica costituita da due longheroni sagomati a C in acciaio zincato, con funzione di conduttore di protezione.

Caratteristiche elettriche

I C.S.P. oggetto della fornitura dovranno avere le caratteristiche di seguito riportate.

- Tensione nominale di isolamento:	750V
- Tensione nominale di impiego:	750V
- Frequenza:	50Hz
- Correnti nominali Ith:	1000-6300..A
- Corrente nominale di breve durata ammessa (1sec):	30-167.kA (87 kA per il 2250 A)
- Corrente nominale di cresta:	63-350 kA (202 kA per il 2250A)
- Grado di protezione	IP54
- Protezione delle superfici involucro esterno	RAL 7032

Elementi rettilinei di lunghezza standard (3 o 5 m) con giunto di dilatazione

Barre conduttrici interamente isolate tramite nastratura in Mylar

Caratteristiche costruttive

Struttura

La gamma di condotti sbarre di forte potenza sarà idonea per la realizzazione di impianti di distribuzione e trasporto dell' energia elettrica in BT.

I conduttori saranno disposti a "sandwiches"; questa soluzione garantisce la riduzione degli sforzi elettrodinamici del condotto in caso di corto circuito.

Inoltre i conduttori saranno bloccati alle estremità degli elementi tramite isolatori non solidali alla struttura metallica del condotto, al fine di rendere omogenea l'eventuale sollecitazione.

Ciascuna barra conduttrice sarà interamente isolata tramite nastratura

La posizione di montaggio migliore (nella distribuzione orizzontale) sarà di piatto

La posa di costa riduce la dissipazione termica naturale ed implica il declassamento del condotto.

Trattamento delle superfici

L'involucro è costituito da profili a griglia in acciaio verniciato con pittura a base di polvere di poliestere (grigio chiaro RAL 7032).

Sistema di ventilazione

Dovrà essere previsto un sistema di ventilazione naturale in grado di eliminare in modo efficace, mediante griglie di areazione, il calore prodotto dalle sbarre posizionate all'interno del C.S.P.

Elementi rettilinei

Saranno costruiti in 2 tipi:

- Tipo 1: Senza prese di derivazione; sarà adatto alla realizzazione di impianti di trasporto dell'energia elettrica (la possibilità di derivazione resta in corrispondenza delle giunzioni).Saranno disponibili nelle lunghezze standard da 3 e 5 metri e a misura da 1 a 3 metri.
- Tipo 2: Adatto negli impianti di distribuzione dell'energia elettrica ciascun elemento dispone delle prese di derivazione. Le prese derivazione saranno dotate di uno sportello e garantiranno il grado di protezione IP2X (anche a sportello aperto).

Giunzioni

La giunzione meccanica sarà realizzata tramite bulloni. La giunzione elettrica si effettuerà su piastre tramite bulloni; nel caso di condotti a più conduttori per fase la ripartizione della corrente sarà assicurata tramite placchette equipotenziali.

La coppia di serraggio sarà di 4,5 Nm.

I bulloni saranno del tipo a rottura prestabilita per segnalare il raggiungimento dell' esatta coppia di serraggio.

Questo tipo di giunzione, consente la posa di cassette di derivazione (versione SB) anche ad impianto ultimato.

Compensazione delle dilatazioni

Gli elementi rettilinei di lunghezza standard (3 o 5 m) saranno dotati d' origine di un giunto di dilatazione capace di assorbire le dilatazioni differenziali tra conduttori ed involucro.

Il giunto è posato a metà dell'elemento e sarà realizzato tramite un sistema elastico costituito dallo stesso materiale dei conduttori.

I conduttori saranno rigidamente fissati alle estremità degli elementi allo scopo di orientare le dilatazioni verso il giunto centrale.

Angoli

Servono ad adattare il lay-out del condotto al tracciato dell' impianto

Questi elementi saranno di 3 tipi:

Angoli in orizzontale o in verticale

Angoli multipli a 3, 4, 5 bracci in orizzontale/verticale e viceversa

Elementi a T in orizzontale o verticale

Chiusura di estremità

Protegge ed isola l' estremità della dorsale

Alimentazioni

Costruite in tre versioni permetteranno il collegamento del condotto alle apparecchiature elettriche (trasformatori e quadri).

1. Cassette di alimentazione a barre: consentiranno il collegamento diretto del condotto ai terminali delle apparecchiature tramite raccordi rigidi o flessibili. Le barre di collegamento saranno realizzate in alluminio.
2. Cassette di alimentazione per cavi: saranno disponibili fino alla portata di 3750 A. Consentiranno il collegamento tramite cavi in rame o in alluminio muniti di capicorda. Tali cassette potranno essere dotate di piastra serracavo. I supporti di collegamento elettrico saranno realizzati in alluminio.
3. Terminale di raccordo: questi elementi di raccordo saranno dedicati ai condotti con portata fino a 1450A. Le barre di collegamento saranno realizzate in alluminio.

PORTATA FINO A 1000 A

Normative di riferimento - certificazioni

Il condotto sbarre deve rispondere alle seguenti norme europee :

- IEC 439-1
- IEC 439-2 (versione 2000)

La rispondenza alle normative deve essere certificata da enti appartenenti al LOVAG quali CESI o Kema. Dovrà essere disponibile il relativo Certificato di Conformità alla Norma IEC 439-2 Versione 2000.

Controllo qualità

I condotti sbarre dovranno essere fabbricati secondo un sistema di controllo qualità conforme alla normativa UNI EN 29002 – ISO 9002. La società costruttrice dovrà possedere la certificazione del proprio sistema di qualità, rilasciata da primario ente di qualificazione.

Caratteristiche generali del condotto

Il condotto sarà di tipo compatto, assicurando minima caduta di tensione e minime perdite. In tal modo non saranno necessari setti spegnifiamma interni. I conduttori sono inseriti in un corpo in lamiera zincata con uno spessore non inferiore a 1,5 mm. Lo spessore delle piastre coprigiunto sarà di 2mm. L'involucro dovrà essere completamente imbullonato, al fine di incrementare la corrente ammissibile di corto circuito.

Le sbarre blindate avranno un livello di protezione pari a IP55.

Tipologia di installazione

I condotti sbarre potranno essere installati di taglio o di piatto, in verticale o in orizzontale, senza l'applicazione di alcun fattore di declassamento.

Barre conduttrici

I conduttori sono in lega di alluminio. In alternativa i conduttori saranno in rame elettrolitico di purezza non inferiore a 99,9%. I conduttori in alluminio dovranno essere nickelati e stagnati sull'intera lunghezza del conduttore. I conduttori in rame sono stagnati sull'intera lunghezza del conduttore. La sezione del conduttore di neutro è pari alla sezione dei conduttori di fase.

Il conduttore di neutro sarà realizzato nello stesso materiale dei conduttori di fase. La sezione dei conduttori dovrà essere chiaramente indicata nella documentazione descrittiva del condotto sbarre.

Versioni

- Conduttori in alluminio
  - 3F + 100%N + PE (involucro) – versione standard
  - 3F + 100%N + 100%PE (conduttore di terra separato)
  - 3F + 200%N + PE (involucro)
  - 3F + 200%N + PE (conduttore di terra separato)
- Conduttori in rame
  - 3F + 100%N + PE (involucro) – versione standard
  - 3F + 100%N + 100%PE (conduttore di terra separato)
  - 3F + 200%N + PE (involucro)
  - 3F + 200%N + PE (conduttore di terra separato)

Elementi del condotto sbarre

Devono essere disponibili elementi complementari di linea quali angoli piani e diedri (singoli, doppi e tripli), angoli misti, testate di alimentazione e di chiusura, giunti di espansione orizzontale e verticale, elementi a T, elementi di connessione al quadro elettrico e al trasformatore (diretti e integrati di angolo diedro o piano), elementi di connessione a trasformatore in resina con fasi

opportunamente spaziate, elementi di trasposizione di fase, elementi di inversione di senso di posa.

Conduttore di terra

La funzione di conduttore di terra viene svolta dalla carcassa esterna ed, opzionalmente, da un apposito conduttore interno. La carcassa esterna dovrà avere sezione equivalente come definito dalla Norma CEI60439-1 7.4.3.1.7 Tabella 4 Articolo A

Giunzione

Il giunto sarà di tipo monoblocco, premontato sugli elementi di linea, a serraggio previo uso di chiave dinamometrica. Non è ammesso l'utilizzo di contro-dadi di serraggio di rottura che non consentirebbero la verifica della coppia di serraggio in caso di smontaggio e successivo rimontaggio dell'elemento di condotto.

Materiali isolanti

Tutti i materiali di isolamento e plastici sono ignifughi e privi di gas alogeni. Le barre dovranno essere isolate singolarmente con una guaina in polipropilene con funzione anti-vibrazione e antirumore e successivamente isolate con doppia guaina di mylar (film di poliestere) in classe F (155°).

L'intero pacco di barre conduttrici sarà ulteriormente isolato con una guaina di mylar.

Cassette di derivazione

Devono essere disponibili cassette di derivazione di portata da 160A a 1250A.

Deve essere possibile il montaggio di cassette di derivazione in corrispondenza delle giunzioni fra elementi contigui (cassette imbullonate) o in apposite finestre con innesto rapido per l'inserimento con linea in tensione. I contatti delle spine di derivazione sono concepiti affinché non possa verificarsi un errato montaggio della spina.

Le cassette di derivazione sono equipaggiate con un sezionatore con comando esterno e interblocco porta e con portafusibili. La portella della cassetta di derivazione deve essere dotata di dispositivo a molla di sicurezza per permettere l'espulsione di gas in caso di corto circuito. Le cassette sono in metallo e verniciate in rosso.

Accessori

Devono essere disponibili accessori quali:

- flange di chiusura quadro (fornite unitamente all'elemento di connessione)
- staffe di fissaggio per montaggio in orizzontale o verticale
- copertura per montaggio all'esterno
- box di protezione per elementi di connessione

Identificazione dei materiali

Ciascun elemento dovrà essere identificato con opportuna etichetta riportante il codice identificativo, la portata del condotto, il numero seriale da adottare nel montaggio, come riportato nella documentazione di progetto. Tale identificazione potrà avvenire sull'imballo di ciascun componente.

14.01.09 Quadri di rifasamento

UNITA' DI RIFASAMENTO FISSO

Le unità DUCATI F120 (o equivalenti) sono progettate e realizzate per il rifasamento fisso di utenze ed assorbimento costante

A) Caratteristiche generali

- Tensione nominale della rete di alimentazione 400V 50Hz (altri valori a richiesta)
- Alimentazione trifase + PE
- Installazione a muro
- Classe di temperatura -15 +40 ℃
- Umidità relativa 70% max. a 20 ℃
- Ingresso cavi dall'alto direttamente sui morsetti del sezionatore generale
- Norme: EN60831-1/2 per i condensatori.

B) Struttura meccanica

- La struttura interna modulare è realizzata in lamiera di acciaio zincata bianco dello spessore di 12/10 e per le piastre di fissaggio dei componenti e di 20/10 per la struttura.
- I componenti interni saranno accessibili a mezzo involucro interbloccato con il sezionatore generale. La carpenteria esterna è in lamiera dello spessore di 10/10 e di colore RAL 7032.
- Nella parte inferiore e superiore sono presenti apposite feritoie per agevolare e consentire una facile ventilazione naturale. Il grado di protezione di tali aperture è IP30.

C) Sezionatore generale e cablaggi

- L'apparecchiatura è dotata in ingresso di un sezionatore generale con maniglia rinviata sull'involucro e dotata di dispositivo bloccoporta.
- Il sezionatore è tripolare del tipo a velocità indipendente da quella di manovra dell'operatore.
- Tutti i cablaggi sono realizzati con cavi del tipo N07VK

D) Fusibili

- A valle del sezionatore sono presenti una o più terne di fusibili, posti a protezione delle batterie di condensatori.
- I fusibili sono del tipo NH-00 con caratteristica gl.

E) Condensatori

- Le batterie di condensatori sono realizzate con elementi capacitivi monofase collegati a triangolo, della serie 416.43

F) Dispositivi scarica

- Ogni batteria di condensatori è dotata di dispositivi di scarica atti a ridurre la tensione residua a 50V in 25 secondi circa.
- Le resistenze di scarica sono montate in modo fisso sugli elementi capacitivi.

G) Collaudo

Su ogni apparecchiatura sono effettuate le seguenti prove e controlli:

- Controllo visivo e dimensionale
- Controllo funzionamento meccanico
- Controllo funzionamento elettrico a 400V
- Prova di tensione applicata verso massa sui circuiti di potenza : 3 kV x 1 minuto
- Controllo della capacità totale delle batterie di condensatori installate sull'apparecchiatura automatica.

APPARECCHIATURA AUTOMATICA DI RIFASAMENTO

Caratteristiche generali

- Gamma di potenza: 240 - 1600 kVAr
- Tensione di rete (impiego): standard 400V (altre tensioni su richiesta).
- Frequenza nominale: 50 Hz (60 Hz a richiesta).
- Corrente di cortocircuito (1s) :
    1. 24kA RMS (per Qn </= 320kVAr)
    2. 80kA RMS (condizionata da fusibile a monte Qn </= 320kVAr)
    3. 50kA RMS (per Qn >/= 360kVAr)
- THDmaxc% < 50
- Altitudine: ≤2000 m s.l.m.
- Umidità relativa: 70% max. a 20 ℃
- Servizio: continuo.
- Classe di temperatura ambiente: -5 + 40 ℃
- Norme: CEI EN 61921

Caratteristiche elettriche

- Linea di alimentazione : Trifase + PE
- Segnale Amperometrico : da TA in linea …/5A
- Segnale Voltmetrico : prelevato internamente.

Struttura meccanica

- La struttura interna modulare a cassetto è realizzata in lamiera di acciaio zincata bianco dello spessore di 15/10; la struttura 20/10 e per lo zoccolo 30/10, basamento di sostegno con possibilità di passaggio dei cavi
- Fissaggio al pavimento
- La struttura esterna in carpenteria di lamiera d'acciaio è verniciata con trattamento di pulitura, sgrassaggio, ciclo di fosfatazione , vernice dello spessore di 50mF a base di polveri epodissiche colore RAL 7032
- Interno accessibile tramite portella interbloccatacon il sezionatore generale
- Ventilazione forzata ottenuta tramite torrino di estrazione, posizionate nella parte superiore della struttura direttamente sui morsetti dei sezionatori (un sezionatore per ogni colonna)
- Il grado di protezione IP30 (IP superiori su richiesta)

Modalita' di installazione

- Per interno, a pavimento, in ambiente ventilato e non polveroso, al riparo dalla luce diretta del sole.

Sezionatore generale

- Sezionatore tripolare per ogni colonna, con blocco porta e del tipo a velocità indipendente da quella di manovra dell'operatore.
- Corrente nominale del sezionatore 1,45 volte la corrente di esercizio a 400 V.

Collegamenti interni

- Sistema di distribuzione interno realizzato con cavo tipo N07V-K

Fusibili

- A valle dei sezionatori sono presenti più terne di fusibili, posti a protezione delle batterie di condensatori
- I fusibili sono del tipo NH-00 con caratteristica gl.

Contattori

- Adatti al comando di carichi capacitivi, inseriti all'esterno del triangolo formato dagli elementi capacitivi monofase, dotati di un blocchetto trifase di contatti anticipati per l'inserzione dei dispositivi di limitazione della corrente all'inserzione.
- Tensione della bobina 230V, 50-60Hz.

Condensatori

- elementi trifase serie 416.47 MODULO50)

Dispositivi di protezione

- Ogni batteria di condensatori é dotata di dispositivi di scarica atti a ridurre la tensione residua al di sotto del 10% della tensione nominale del condensatore in circa 30 secondi .

Regolatore

- Tipo: automatico a gradini

Collaudo

- Su ogni apparecchiatura automatica prodotta sono effettuate le seguenti prove e controlli:
- Controllo visivo e dimensionale.
- Controllo funzionamento meccanico.
- Prova di tensione applicata verso massa sui circuiti di potenza: 3kV per 1 minuto.
- Controllo funzionamento elettrico a 400V, con controllo della capacità totale delle batterie di condensatori installate sull'apparecchiatura automatica.

14.01.10 Gruppi elettrogeni

GRUPPO ELETTROGENO 1020 KVA

Potenza per servizio continuo PRP : 1020 KVA pari a 816 KW

Potenza per serv. Emergenza LTP : 1120 KVA pari a 896 KW

Fattore di potenza : cosphì 0,8

Tensione : 400V. trifase con neutro accessibile(230 V. fase/neutro)

Frequenza : 50 Hz.

Velocità : 1500 giri/1'.

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel CUMMINS tipo QST30G4, aspirazione TCA sovralimentata ed interrefrigerata, 12 cilindri a V, raffreddamento ad acqua, regolazione di velocità con gestione elettronica, avviamento elettrico 24Vcc;
- alternatore MARELLI tipo MJB 400 MB4, autoeccitato ed autoregolato, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto.

Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- Sensore per allarme/arresto alta temperatura acqua;
- Elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto;
- Serbatoio incorporato da lt 120, , come richiesto dalla Circolare 31 MI. SA. del Ministero dell'Interno, completo di indicatore livello carburante a quadrante;

Quadro elettrico

Quadro elettrico di comando e controllo ns. tipo PSC, montato a bordo e/o in armadio separato, per l'intervento automatico del G.E. anzidetto, con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase.

Completo di:

- Dispositivo elettronico di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contaore, contavviamenti, potenza attiva, potenza reattiva, fattore di potenza;
- Carica batterie elettronico con punto di cross-over automatico;
- Circuito di comando e protezione impianto preriscaldo acqua;
- Scheda di comando e controllo gruppo riempimento automatico gasolio (se previsto);
- Scheda seriale RS 232 completa di software.
- Telecommutazione Rete/G.E.

GRUPPO ELETTROGENO 500 KVA

Potenza per servizio continuo PRP : 500 KVA pari a 400 KW

Potenza per serv. Emergenza LTP : 550 KVA pari a 440 KW

Fattore di potenza : cosphì 0,8

Tensione : 400V. trifase con neutro accessibile(230 V. fase/neutro)

Frequenza : 50 Hz.

Velocità : 1500 giri/1'.

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel VOLVO PENTA tipoTAD 1641 GE, aspirazione TCA, 6 cilindri a L, raffreddamento ad acqua, regolazione di velocità con gestione elettronica, avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore MARELLI tipo MJB 355 SA4, autoeccitato ed autoregolato, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 23, forma costruttiva monosupporto.

Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- Sensore per allarme/arresto alta temperatura (motore – acqua);
- Elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto;
- Serbatoio incorporato da lt120, come richiesto dalla Circolare 31 MI. SA. del Ministero dell'Interno, completo di indicatore livello carburante a quadrante;

Quadro elettrico

Quadro elettrico di comando e controllo ns. tipo ABC, montato sul G.E., per l'intervento Automatico del G.E. anzidetto, con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile (tramite tasti a bordo scheda) capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase.

Il quadro è completo di:

- Scheda di comando e controllo tipo NSBC con pannellino di comandi e predisposizioni di funzionamento AUTOMATICO / MANUALE / TEST / ESCLUSO / EMERGENZA;
- Display alfa-numerico a cristalli liquidi per visualizzazione allarmi, predisposizioni e parametri elettrici (tensione di rete/tensione di gruppo tra 2 fasi/corrente di gruppo fase U/frequenza gruppo/contaore/contavviamenti/tensione carica batteria);
- Carica batteria/e elettronico con punto di cross-over automatico;
- Circuito di comando e protezione impianto preriscaldo.
- Telecommutazione Rete/G.E.

ACCESSORI STANDARD

- Radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel, completo di tubazioni di collegamento, valvola termostatica e pompa di circolazione, il tutto montato sul basamento del gruppo
- Impianto preriscaldo acqua
- Batteria/e di avviamento al piombo 24 Vcc / 200 Ah
- Pompa estrazione olio dalla coppa motore;
- Silenziatore/i gas di scarico di tipo industriale fornito/i sciolto/i, tubazioni gas di scarico escluse;

- Giunto/i dilatazione in acciaio inox, per collegamento uscita/e collettore/i gas scarico motore (n. 1 per cad. uscita);
- Golfari di sollevamento;
- Monografia e schemi elettrici;
- Ciclo di verniciatura e colore secondo ns. standard.

PROTEZIONI

Protezione corto circuito:

- n°1 Interruttore automatico magnetotermico, quadri polare a protezione generatore, in esecuzione fissa, con comando manuale.

Protezione contatti indiretti:

- n°1 Relè protezione massa statorica 64S.

ACCESSORI A CORREDO

- n°1 Quadro di commutazione separato, comprendente la telecommutazione Rete/G.E. realizzata con sezionatori motorizzati quadripolari, interbloccati meccanicamente ed elettricamente.
- n°1 Gruppo riempimento automatico serbatoio di ser vizio G.E., fornito sciolto su piastra, comprendente 1 elettropompa autoadescante (IP 54) + 1 pompa ad azionamento manuale con circuito di by-pass, circuito di comando e controllo integrato nel quadro del gruppo elettrogeno. Tubazioni di collegamento e serbatoio di stoccaggio esclusi.

All'esterno, in prossimità di una porta di accesso, saranno previsti:

- Sezionatore dei circuiti ausiliari alimentati da rete, in cassetta di custodia IP 54;
- Valvola a strappo intercettazione gasolio con maniglia in cassetta di custodia con vetro;
- Pulsante arresto di emergenza in cassetta di custodia con vetro.

SERBATOIO ESTERNO

Il serbatoio è del tipo a cisterna a doppia parete da interrare, costruito in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. n. 246/99, di forma cilindrica con fondelli bombati alle estremità, realizzato in lamiera d'acciaio saldata e debitamente protetto contro la corrosione. L'intercapedine deve essere riempita a Vs. cura di glicole monopropilenico inibito (non inquinante, il cui livello viene costantemente controllato da un dispositivo automatico di controllo perdite) Il trattamento esterno è effettuato in resina poliestere rinforzata in fibra di vetro avente ottima resistenza termica e chimica. Lo spessore di vetroresina è di circa 3 mm che assicura una adeguata resistenza dielettrica alle correnti vaganti nel terreno.

Il serbatoio è completo di :

- passo d'uomo con coperchio imbullonato alla cisterna stessa, sul quale sono ricavati tutti i raccordi necessari al collegamento per la corretta alimentazione.
- Il passo d'uomo è protetto con pozzetto avente chiusino in lamiera d'acciaio zincata striata.

Il passo d'uomo è completo di:

- raccordo di riempimento con dispositivo omologato limitatore di carico al 90%
- raccordo per il collegamento della mandata combustibile al serbatoio incorporato/di servizio
- raccordo per il collegamento del ritorno "troppo pieno" dal serbatoio incorporato/di servizio
- raccordo per il collegamento della tubazione di sfiato
- galleggiante per segnalazione del minimo livello.

Serbatoio in acciaio per gasolio, olio combustibile, acqua e liquidi in genere, di forma cilindrica ricoperto esternamente con vetro-resina di spessore 3 mm, completo di passo d'uomo, coperchio flangiato, attacchi vari, tappo ermetico di carico, tubo di sfiato con cuffia di protezione, tabella

metrica, certificato di collaudo alla pressione interna di 1.0 bar. Sono escluse le opere di scavo, reinterro e la formazione del pozzetto con relativo chiusino ogni onere compreso per dare l'opera compiuta a regola d'arte:

- Serbatoio in acciaio per 5000 l spessore mm 3 diametro mm 1560
- Serbatoio in acciaio per 8000 l spessore mm 4 diametro mm 1960

IMPIANTI ELETTRICI ALL'INTERNO DEL LOCALE

All'interno del locale gli impianti elettrici dovranno essere di tipo AD-FT (secondo le norme CEI 64-2 fasc.1431/32/1256P) ed in ogni caso dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni seguenti: il quadro elettrico, gli apparecchi illuminanti, i motori, etc., dovranno essere di tipo stagno, con grado di protezione non inferiore a IP44; stesso grado di protezione avranno gli eventuali apparecchi di comando e manovra (interruttori, sezionatori di macchina, etc.); essi dovranno inoltre essere onnipolari, dovranno cioè sezionare tutti i conduttori (escluso quello di terra) costituenti le linee di alimentazione delle utenze su cui sono inseriti.

Il contenitore della batteria di avviamento, viceversa, dovrà avere un grado di protezione almeno pari a IP40.

Dovranno essere impiegati cavi adatti alla posa in ambienti umidi provvisti di guaina esterna protettiva (N1VV-K, FG7R 0,6/1kV).

Per la loro posa potranno essere usate, a seconda delle necessità, canalette in acciaio zincato di tipo chiuso, munite di coperchi costruite ed installate in modo da presentare un grado di protezione non inferiore a IP 40, oppure tubazioni in acciaio zincato UNI 3824 (tubo Mannesmann), oppure tubi rigidi in PVC di tipo filettabile.

Per i collegamenti al gruppo o alle eventuali macchine che possono trasmettere vibrazioni saranno impiegati tubi flessibili con spirale in acciaio zincato di tipo a doppia aggraffatura, e guaina esterna in PVC.

I raccordi alle estremità per il collegamento a cassette, canalette, tubi rigidi, dovranno essere di tipo adatto alle dimensioni del tubo stesso.

Le canalette avranno dimensioni tali che il coefficiente di riempimento non sia superiore al 50% dell’area.

Le derivazioni dovranno essere eseguite su morsettiera entro cassette stagne (IP44) in lega leggera (collegate a terra) o in materiale isolante.

Dovranno essere rese equipotenziali e collegate a terra tutte le tubazioni (dei gas di scarico, di collegamento al serbatoio di stoccaggio, etc.) entranti o uscenti dal locale, e le masse metalliche indicate sui disegni.

In base a quanto sopra detto, i conduttori di collegamento al quadro e alla batteria saranno posati entro tubi flessibili opportunamente supportati fino al cunicolo. Nel cunicolo saranno posati entro canaletta in acciaio zincato con coperchio distanziata dal fondo del cunicolo stesso.

In ambienti particolarmente corrosivi, come ad esempio in presenza di atmosfera salina, la canaletta sarà in resine poliesteri rinforzata con fibre di vetro, sempre con coperchio e distanziata dal fondo del cunicolo

Adatti raccordi e/o pressacavo garantiranno il mantenimento dei gradi di protezione della cassetta di contenimento della morsettiera, del quadro elettrico, del contenitore della batteria e delle canalette.

MOTORE DIESEL

Il motore sarà previsto con avviamento ed arresto automatici, e sarà dotato di:

- raffreddamento ad acqua o ad aria secondo quanto eventualmente richiesto in altro elaborato;

- avviamento elettrico ottenuto con motore stagno (grado di protezione non inferiore a IP44);
- filtri dell'aria, dell'olio e del combustibile;
- apparecchi di controllo per l'impiego specifico del motore nell'esecuzione automatica, quali il pressostato per l'olio, il termostato per il motore o per l'acqua, (per i motori raffreddati ad acqua), i dispositivi di controllo di sovravelocità;
- manometro per l'olio;
- termometro per l'acqua o per l'olio, rispettivamente per i motori raffreddati ad acqua e ad aria;
- dispositivo elettromagnetico di arresto di emergenza per l'intercettazione del carburante di alimentazione;
- silenziatore per i gas di scarico con elementi a risonanza e ad assorbimento accoppiati in un unico corpo in lamiera di acciaio saldata e protetta con vernici resistenti alle alte temperature, completo di isolamento acustico e termico ottenuto con materiali resistenti fino a 500℃, e conforme a quanto prescritto dalla circo lare n.31 del Ministero dell'interno (art.5.3), supporti di sostegno, flange e guarnizioni di raccordo, spurghi per scarico condensa. L'attenuazione del silenziatore non dovrà essere inferiore ai seguenti valori in dB(A) misurati in campo libero ed in corrispondenza ai rispettivi valori in Hz delle frequenze centrali delle ottave indicati entro parentesi: 31,5(25) - 40(1000) - 27 (8000);
- scaldiglia di preriscaldamento dell'olio completa di termostato di regolazione;
- supporti antivibranti interposti fra motore-alternatore e basamento e fra basamento e blocco di fondazione in calcestruzzo;
- vaschetta di lamiera di acciaio zincato alta 2-3cm e il più possibile larga (compatibilmente con la necessità di estrarla) posata sotto il motore per raccogliere olio e/o gasolio che dovessero gocciolare dal motore medesimo;
- olio di primo riempimento.

Per il collegamento dei vari apparecchi di cui è dotato il motore (termostati, pressostati, etc.) saranno impiegati cavi uni o multipolari flessibili provvisti di guaina antiabrasiva (tipo FG7R)

I cavi saranno posati entro tubazioni flessibili in acciaio zincato con doppia aggraffatura e guaina esterna in PVC.

Le tubazioni saranno saldamente supportate e distanziate in modo da non subire danneggiamenti a causa delle vibrazioni e delle elevate temperature che possono raggiungere alcune parti del motore.

Per giunzioni, collegamenti, etc., dovranno essere impiegati esclusivamente gli accessori previsti allo scopo del costruttore.

Non è ammesso bloccare le estremità delle tubazioni con raccordi del tipo con clips strette con viti.

Caratteristiche tecniche:

- Sistema di raffreddamento ad acqua dolce in circuito chiuso con pompa di circolazione, valvola termostatica, radiatore per 50° C, ventola soffiante e sonda di temperatura per arresto automatico.
- Sistema di lubrificazione forzata con pompa ad ingranaggi, filtri a cartucce intercambiabili, valvola di regolazione. Sonda di pressione per arresto automatico.
- Sistema di alimentazione gasolio con pompa a membrana o a stantuffo, filtri a cartuccia intercambiabili, pompa di iniezione, elettromagnete d'arresto a minima tensione.
- Sistema di regolazione della velocità di tipo meccanico con grado di irregolarità in regime statico tra vuoto e pieno carico del 4%.
- Sistema di alimentazione aria con filtri a secco intercambiabili, indicatori di intasamento, turbocompressori, scambiatori aria di sovralimentazione e collettori per distribuzione ai cilindri.
- Sistema di scarico dei gas combusti con collettori dai cilindri, tronchetti flessibili e marmitte di scarico di tipo silenziata [abbattimento 20 dB (A).

- Sistema di avviamento elettrico a 24 V d.c. alimentato da n. 2 batterie al piombo da 150 Ah collegate in serie, completo di motorino, corona dentata sul volano, alternatore carica batteria.

ALTERNATORE

Alternatore sincrono trifase di tipo protetto adatto all'installazione all'interno, conforme alle norme CEI 2-3 fascicolo 5822 del 10/2000, 2-6 fascicolo 5403 e 2-7 fascicolo 3391 del 9/1999 e rispondente alle seguenti caratteristiche:

- Collegamento avvolgimenti: stella con neutro accessibile
- campo di variazione della tensione in regime statico ± 1,5%
- n. fasi 3
- collegamento avvolgimenti a stella con neutro accessibile in morsettiera
- n. morsetti 4 + terra
- eccitazione a diodi rotanti senza spazzole
- classe di isolamento F
- L'alternatore sarà completo di gabbia smorzatrice e di dispositivo di autoregolazione della tensione.
- La morsettiera sarà posta entro una cassetta stagna (grado di protezione non inferiore a IP44) in lega leggera pressofusa o in materiale isolante.

BASAMENTO

Sarà ottenuto mediante profilati o robusta lamiera pressopiegata in acciaio saldato e verniciato; sarà completo di giunti antivibranti per l'ancoraggio del motore e del generatore.

QUADRO DI COMMUTAZIONE AUTOMATICA

Il quadro di commutazione automatica rete/gruppo dovrà essere realizzato in conformità con le norme CEI 17-13 applicabili.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete (cassette), di differenti dimensioni e caratteristiche.

Sul quadro in oggetto dovranno essere previsti almeno i seguenti equipaggiamenti:

- strumenti di misura e controllo (quali voltmetro, amperometro, frequenzimetro, ecc.);
- comandi (commutatore di programmazione, pulsanti di avviamento, arresto di emergenza, ecc.);
- segnalazioni (stati, allarmi, ecc.);
- protezioni (max/min tensione, max/min corrente, max/min livello olio, max temperatura, ecc.);
- predisposizioni per controllo remoto e/o telegestione.

Il Quadro Elettrico abbinato a un Gruppo Elettrogeno di emergenza, consente di ottenere un complesso per l'erogazione di energia elettrica entro pochi secondi dal mancare della tensione di Rete esterna; è realizzato in carpenteria in lamiera di acciaio accuratamente lavorata e sottoposta a ciclo di verniciatura con polvere epossidica ad alta resistenza; i circuiti operativi di comando, controllo e segnalazione, elettronici ed elettromeccanici, sono inseriti su un'unica scheda estremamente compatta applicata sul fronte del Quadro; l'eventuale sostituzione in caso di necessità può essere effettuata con facilità anche da personale non specializzato.

Funzionamento

Con l'apposito comando si seleziona il tipo di funzionamento in:

- MANUALE: sono abilitati i comandi di avviamento e arresto manuale del motore e i comandi di chiusura e apertura dei contattori di Rete e Gruppo. Le protezioni del

Gruppo sono attivate. Il comando di avviamento con motore avviato viene disinserito automaticamente.

- AUTOMATICO: avviamento automatico al verificarsi di una anomalia della tensione di rete. L'avviamento del motore avviene con più tentativi intervallati da pause. In caso di mancato avviamento si ha segnalazione ottica e il blocco dell'apparecchiatura onde evitare la scarica della batteria. A motore avviato mediante controllo elettronico, viene automaticamente disinserito il motorino di avviamento. Inserzione del Gruppo sull'utenza appena raggiunte le condizioni nominali. Sorveglianza automatica del motore diesel e della macchina elettrica a mezzo di apposite protezioni. Disinserimento automatico del Gruppo dall'utenza da Rete e arresto automatico del motore dopo opportuno tempo di raffreddamento.
- PROVA (con pulsante dedicato): si consente l'avviamento del Gruppo come in manuale. E' esclusa la commutazione da Rete a Gruppo. Una eventuale mancanza della Rete provoca l'erogazione da Gruppo.

Circuito di potenza

Il circuito di potenza, è segregato dai circuiti di controllo ausiliari.

E' previsto l'interruttore automatico quadripolare con relè magnetotermico di protezione della macchina elettrica, i riduttori di corrente; sono disponibili i consensi alla telecommutazione esterna.

Protezioni gruppo

La sorveglianza del Gruppo avviene tramite le seguenti protezioni:

- Mancato avviamento
- Bassa pressione olio
- Alta temperatura motore
- Sovravelocità motore
- Riserva combustibile
- Basso livello acqua
- Avaria carica batteria
- Blocco gruppo da esterno

Il verificarsi di una anomalia è segnalato all'operatore a mezzo di apposite segnalazioni ottiche e acustica. Le segnalazioni permangono anche all'annullarsi dell'anomalia stessa.

Servizi ausiliari

Il Quadro comprende i dispositivi ausiliari per il mantenimento delle condizioni ottimali del Gruppo Elettrogeno:

- Carica Batteria automatico elettronico.

Strumentazione di misura

Per il controllo dei parametri elettrici vengono visualizzate su tre display LCD:

Misure rete

- Tensione fase L1
- Tensione fase L2
- Tensione fase L3

Misure generatore

- Tensione fase L1
- Tensione fase L2

- Tensione fase L3

Misure linea utenza

- Corrente fase L1
- Corrente fase L2
- Corrente fase L3

Misure parametri gruppo

- Frequenza generatore
- % livello del combustibile nel serbatoio (se previsto)
- codice allarme

Comandi

- Pulsante selezione funzionamento Gruppo: Manuale, Automatico
- Pulsante avviamento motore e arresto motore (e funzione Test)
- Pulsante selezione tipo di misura e programmazione
- Interruttore deviatore Inserito/Disinserito

Segnalazioni ottiche

E' inserita serie di segnalazioni ottiche allo stato solido (Led) ad alta intensità

Indicazioni di stato

- Contattore Rete – Gruppo chiuso
- Comando avviamento
- Motore avviato
- Manuale
- Automatico
- Test
- Allarme gruppo
- Bassa tensione batteria

Parametri impostabili

- Soglia minima tensione Rete trifase
- Soglia protezione sovravelocità
- Soglia per motore avviato
- Ritardo intervento Gruppo regolabile
- Ritardo erogazione Gruppo regolabile
- Ritardo raffreddamento regolabile
- Durata comando arresto motore
- Numero cicli di avviamento
- Durata cicli avviamento
- Comando stop emergenza selezionabile (ecc.-disecc.)
- Durata tempo di preriscaldo candelette motore
- Ritardo inserzione allarme bassa pressione olio
- Rilievo frequenza da gen./ da p.up
- Soglia percentuale combustibile
- Settaggio riduttore di corrente utilizzato

14.01.11 Gruppi di continuità assoluta

NORME DI RIFERIMENTO UPS

I gruppi di continuità dovranno rispondere alla seguenti norme:

EN 50091-1	Sistemi statici di continuità. Criteri per l' assicurazione (o garanzia) della qualità
ISO 9001	Nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza
ISO 3746	Misurazione del rumore acustico
EN 55011/22 A	Perturbazioni condotte o reiettate
IEC 801.2 livello 4	Immunità alle scariche elettrostatiche
IEC 801.3 livello 3	Immunità alle perturbazioni reiettate
IEC 801.4 livello 4	Immunità alle perturbazioni condotte
IEC 801.5 livello 10	Immunità alle scariche ad alta energia
IEC 950	Sicurezza per computer e prodotti d' ufficio
IEC 146	Convertitori a semiconduttore
IEC 68-2-6	Prove di generazione climatica e meccanica
IEC 529	Degrado di protezione dell' ambiente

Prescrizioni generali inerenti a batterie di tipo al piombo:

CEI 21-6	A vaso aperto e chiuso
CEI 20-20	Cavi

GENERALITÀ

I gruppi di continuità statici, oggetto delle presenti specifiche dovranno provvedere all'alimentazione delle utenze di seguito descritte, sia in presenza che in mancanza rete.

Dovranno essere messi in atto dal costruttore tutti gli accorgimenti necessari al fine di contenere il rumore ad un livello globale inferiore ai 60 dBA e ottenere la conformità alle norme VDE 0875 grado N per quanto riguarda i disturbi di radio frequenza.

La non osservanza di tali valori sarà causa di rifiuto dell'apparecchiatura da parte del committente. Tutti i dati tecnici dichiarati dal fornitore saranno verificati in sede di collaudo.

Ciascun gruppo statico di continuità sarà essenzialmente costituito da:

- n.1 raddrizzatore carica batteria
- n.1 batteria di accumulatori al piombo ermetico in armadio senza manutenzione completo di interruttore automatico di protezione e sezionamento batteria, con autonomia 1 ora
- n.1 inverter trifase
- n.1 commutatore trifase
- n.1 by-pass manuale
- n.1 sistema di comando e di sorveglianza a microprocessori EPS Monitor.
- Raddrizzatore carica batteria

Il raddrizzatore carica batteria ha la funzione di convertire la tensione trifase alternata in una tensione continua stabilizzata e filtrata onde poter alimentare l'inverter e contemporaneamente ricaricare una batteria di accumulatori.

E' essenzialmente costituito da:

- un ingresso con magnetotermico di protezione in ingresso
- un ponte raddrizzatore a tiristori totalmente controllato
- un filtro L/C
- una logica di comando e controllo a microprocessore.

FUNZIONAMENTO DEL RADDRIZZATORE CARICA BATTERIA

Funzionamento normale rete presente:

Il raddrizzatore carica batteria fornirà la corrente necessaria ad alimentare l'inverter e la corrente per la carica di conservazione della batteria. La tensione continua sarà mantenuta costante e uguale alla tensione di conservazione (2.2 V/el per batteria al Pb)

Funzionamento su batteria rete assente:

Si verifica quando la tensione di alimentazione della rete viene a mancare o esce dai limiti delle tolleranze ammissibili all'ingresso del raddrizzatore +/- 10% (15% in opzione) in tensione +/- 5% in frequenza. La batteria di accumulatori provvederà ad erogare istantaneamente sull'inverter: si eviterà così che le perturbazioni della rete di alimentazione si ripercuotono sulla tensione di uscita dell'inverter.

Nel caso in cui la batteria fornisce la sua potenza nominale, la durata di questo periodo sarà limitata all'autonomia della batteria stessa. Durante questo periodo la tensione continua decrescerà a circa 1,65 V/elemento alla fine della scarica (tensione minima).

Rientro rete, carica della batteria:

Quando la rete rientra nei limiti delle tolleranze ammissibili, il raddrizzatore carica batteria fornirà di nuovo l'energia necessaria all'utilizzazione e contemporaneamente alla ricarica della batteria. Il passaggio batteria-raddrizzatore carica batteria avverrà senza perturbazioni sull'utilizzazione. La batteria verrà quindi ricaricata ad una tensione costante di 2,2V/elemento.

INVERTER ED INTERRUTTORE STATICO

L'inverter ha la funzione di convertire la tensione continua fornita dal raddrizzatore o dalla batteria in una tensione alternata sinusoidale stabilizzata e filtrata. L'inverter è essenzialmente costituito da:

- filtro ingresso
- gruppo di conversione
- logica di comando e controllo a microprocessore
- Funzionamento dell'inverter

Il gruppo di conversione dell'inverter riceve l'alimentazione del raddrizzatore quando è presente la rete e dalla batteria quando è assente e provvede, mediante gli opportuni impulsi inviati dalla logica di comando, a convertire la tensione continua in un'onda sinusoidale stabilizzata. Il filtro di uscita dell'inverter ha il compito di ridurre al minimo eventuali distorsioni presenti sulla forma d'onda. Il circuito elettronico di comando e controllo sarà essenzialmente costituito da:

- un microprocessore che provvederà alla generazione degli impulsi al controllo della tensione di uscita, al controllo della tensione continua e all'autodiagnosi;
- un secondo microprocessore invierà i segnali di comando ai componenti del by-pass statico al fine di permettere il passaggio dell'alimentazione da inverter a rete e viceversa ove necessario (avaria inverter, sovraccarico, etc.)

La corrente d'uscita che l'inverter è in grado di erogare, viene limitata al 150% della corrente valore nominale oltre il quale si deve disaccoppiare.

L'inverter è dimensionato per poter fornire dei sovraccarichi, quando le necessità lo richiedano.

Ovviamente le situazioni in cui l'inverter è sovraccaricato sono da considerarsi anomale, e pertanto limitate nel tempo. Condizioni anomale che invece fossero continue porterebbero l'inverter a lavorare fuori dai suoi limiti esponendolo a possibili danneggiamenti.

L'inverter è provvisto di un dispositivo che, nel caso in cui vengono superate le condizioni di sovraccarico, provvede automaticamente al suo arresto.

Analogamente, in caso di sovraccarico superiore ad 1,5 In, l'inverter sarà disaccoppiato. Questa funzione di isolamento sarà composta da:

- un dispositivo elettronico di comando a microprocessore
- un contattore di isolamento.

Sarà possibile sincronizzare l'alimentazione statica senza interruzione con una sorgente esterna; in questo caso il pilota autonomo al quarzo sarà asservito a questa sorgente.

L'inverter sarà dimensionato per sopportare senza danni anche un corto circuito permanente.

BY-PASS STATICO

Il by-pass statico permette il trasferimento dell'alimentazione del carico dall'inverter ad una sorgente di soccorso o alla stessa rete di alimentazione in caso non siano disponibili due linee provenienti da fonti separate. E' costituito da:

- tiristori di potenza in antiparallelo
- logica di comando e controllo a microprocessore.

Funzionamento del by-pass statico

Questo dispositivo permetterà di utilizzare direttamente la rete di alimentazione, nella misura in cui le caratteristiche di questa sorgente in frequenza e in tensione sono compatibili con l'utilizzazione, nel caso di avaria dell'inverter, nel caso di manutenzione e nel caso di forti correnti di spunto.

In caso di sovraccarico, il by-pass statico collegherà la rete all'utilizzazione, senza interruzione ciò permetterà di utilizzare la potenza di corto circuito della rete per eliminare le avarie senza altre precauzioni particolari, se non quelle che necessitano per le regole di selettività sulle reti di distribuzione e bassa tensione.

BY-PASS MANUALE

Sarà previsto, all'interno degli armadi costituenti il gruppo di continuità statico, un complesso di sezionatori che, nel caso di operazioni di manutenzione generale, dovrà permettere l'alimentazione dell'utilizzazione senza perturbazione alcuna, quindi senza interruzioni. Gli organi di comando dovranno essere chiaramente identificati ed accessibili in tutta sicurezza.

Funzionamento del by-pass manuale

Prima di agire sul sezionatore di by-pass manuale è indispensabile trasferire il carico dell'inverter alla rete di soccorso per mezzo del by-pass statico sopra descritto. Dopo aver eseguito tale operazione, è possibile chiudere il sezionatore di by-pass ed effettuare sul sistema statico tutte le operazioni desiderate. L'operazione inversa dovrà essere effettuata per ritrasferire il carico sull'inverter.

BATTERIA DI ACCUMULATORI

Il gruppo statico di continuità è previsto per poter funzionare con batterie al piombo ermetico montate in armadio e installate nello stesso locale del gruppo di continuità.

Funzionamento della batteria

In caso di assenza della rete di alimentazione o di fuoriuscita dai limiti delle tolleranze ammesse, la batteria, automaticamente e senza l'interruzione, entra in scarica alimentando

l'inverter. Se l'assenza si prolunga nel tempo, la batteria è protetta da pericolose scariche mediante l'arresto automatico dell'inverter che alimenta quando la sua tensione scende al di sotto di 1,65 V/el. Al ritorno della rete, il raddrizzatore carica batteria provvederà alla ricarica della batteria.

Interruttore di sezionamento e protezione della batteria

Per effettuare un'installazione conforme alle norme e per garantire un sicuro ed appropriato funzionamento, è necessario interporre un organo di sezionamento tra la batteria ed il gruppo di continuità statico.

SORVEGLIANZA E COMANDO DEL SISTEMA

Dovrà essere realizzato sulla parte frontale del gruppo di continuità statico un sistema di comando e di sorveglianza a microprocessori che realizzi le seguenti funzioni:

- Generazione degli impulsi per la formazione dell'onda sinusoidale in uscita e controllo dell'inverter.
- Comandi del raddrizzatore carica batteria.
- Comandi del commutatore statico.
- Sorveglianza delle funzioni del gruppo di continuità statico.
- Dialogo con l'utente
- Assistenza alla messa in servizio seguendo le istruzioni che appaiono sul display luminoso digitando sulla tastiera.
- Segnalazioni di allarmi e anomalie di funzionamento.
- Autodiagnostica e intervento in caso di anomalie.

GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ TRIFASE-TRIFASE DA 30 KVA

Fornitura e posa in opera di gruppo statico di continuità di tipo online a doppia conversione trifase ad onda sinusoidale adatto all’alimentazione di carichi informatici e industriali avente le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia On Line a doppia conversione
- Classificazione secondo IEC EN 62040-3 VFI, SS, 111;
- Controllo digitale vettoriale con controllo algoritmico basato su DSP (Digital Signal Processor);
- Tecnologia IGBT;
- Tensione alimentazione principale 400Vac ±15%;
- Frequenza di alimentazione principale 50/60Hz ±6%;
- Fattore di potenza in ingresso >0,99
- Distorsione della corrente di ingresso <3%;
- Tensione nominale di uscita 400 Vac;
- Frequenza di uscita 50/60Hz;
- Fattore di potenza in uscita 0,8;
- Sovraccarico inverter 150%/125% per 1min/10min
- Corrente di corto circuito inverter 2In/1,5In per 10ms/5s;
- Fattore di cresta del carico senza declassamento 3:1
- Circuito per la rilevazione di un eventuale ritorno di energia (backfeed) come specificato nella Norma CEI EN 62040-1-1.
- Possibilità di funzionamento in doppia conversione e interattivo digitale
- Rendimento in funzionamento in doppia conversione >98%;
- Rendimento in funzionamento interattivo digitale > 98%;
- Due porte seriali RS232;
- Contatti liberi da tensione (mancanza rete, ups su bypass, preallarme di fine scarica, somma allarmi);

- Ingresso EPO (Emergency Power Off) per spegnimento di emergenza UPS;
- Diagnostica con storico eventi stati, misure, allarmi disponibili su display grafico LCD standard multilingue;
- Temperatura di funzionamento 0÷40℃;
- Rumorosità <50dBA a 1m;
- Grado di protezione IP20;
- Possibilità di funzionamento in parallelo distribuito fino a 8 macchine;
- Armadio/i batterie;
- Batterie ermetiche al piombo regolate con valvola (VRLA);

Collaudato e funzionante.

Nelle seguenti potenze: Potenza nominale 30 kVA – autonomia 60 minuti

GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ TRIFASE-TRIFASE DA 100 KVA

Fornitura e posa in opera di gruppo statico di continuità di tipo online a doppia conversione trifase ad onda sinusoidale adatto all'alimentazione di carichi informatici e industriali avente le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia On Line a doppia conversione
- Classificazione secondo IEC EN 62040-3 VFI, SS, 111;
- Controllo digitale vettoriale con controllo algoritmico basato su DSP (Digital Signal Processor);
- Tecnologia IGBT;
- Tensione alimentazione principale 400Vac ±15%;
- Frequenza di alimentazione principale 50/60Hz ±6%;
- Fattore di potenza in ingresso >0,99
- Distorsione della corrente di ingresso <3%;
- Tensione nominale di uscita 400 Vac;
- Frequenza di uscita 50/60Hz;
- Fattore di potenza in uscita 0,8;
- Sovraccarico inverter 150%/125% per 1min/10min
- Corrente di corto circuito inverter 2In/1,5In per 10ms/5s;
- Fattore di cresta del carico senza declassamento 3:1
- Circuito per la rilevazione di un eventuale ritorno di energia (backfeed) come specificato nella Norma CEI EN 62040-1-1.
- Possibilità di funzionamento in doppia conversione e interattivo digitale
- Rendimento in funzionamento in doppia conversione >94%;
- Rendimento in funzionamento interattivo digitale > 98%;
- Due porte seriali RS232;
- Contatti liberi da tensione (mancanza rete, ups su bypass, preallarme di fine scarica, somma allarmi);
- Ingresso EPO (Emergency Power Off) per spegnimento di emergenza UPS;
- Diagnostica con storico eventi stati, misure, allarmi disponibili su display grafico LCD standard multilingue;
- Temperatura di funzionamento 0÷40℃;
- Rumorosità <65-68dBA a 1m;
- Grado di protezione IP20;
- Possibilità di funzionamento in parallelo distribuito fino a 8 macchine;
- Armadio/i batterie;
- Batterie ermetiche al piombo regolate con valvola (VRLA);

Collaudato e funzionante.

Nelle seguenti potenze: Potenza nominale 100 kVA – autonomia 60 minuti

GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ TRIFASE-TRIFASE DA 80 KVA

Fornitura e posa in opera di gruppo statico di continuità di tipo online a doppia conversione trifase ad onda sinusoidale adatto all'alimentazione di carichi informatici e industriali avente le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia On Line a doppia conversione
- Classificazione secondo IEC EN 62040-3 VFI, SS, 111;
- Controllo digitale vettoriale con controllo algoritmico basato su DSP (Digital Signal Processor);
- Tecnologia IGBT;
- Tensione alimentazione principale 400Vac ±15%;
- Frequenza di alimentazione principale 50/60Hz ±6%;
- Fattore di potenza in ingresso >0,99
- Distorsione della corrente di ingresso <3%;
- Tensione nominale di uscita 400 Vac;
- Frequenza di uscita 50/60Hz;
- Fattore di potenza in uscita 0,8;
- Sovraccarico inverter 150%/125% per 1min/10min
- Corrente di corto circuito inverter 2In/1,5In per 10ms/5s;
- Fattore di cresta del carico senza declassamento 3:1
- Circuito per la rilevazione di un eventuale ritorno di energia (backfeed) come specificato nella Norma CEI EN 62040-1-1.
- Possibilità di funzionamento in doppia conversione e interattivo digitale
- Rendimento in funzionamento in doppia conversione >94%;
- Rendimento in funzionamento interattivo digitale > 98%;
- Due porte seriali RS232;
- Contatti liberi da tensione (mancanza rete, ups su bypass, preallarme di fine scarica, somma allarmi);
- Ingresso EPO (Emergency Power Off) per spegnimento di emergenza UPS;
- Diagnostica con storico eventi stati, misure, allarmi disponibili su display grafico LCD standard multilingue;
- Temperatura di funzionamento 0÷40℃;
- Rumorosità <65-68dBA a 1m;
- Grado di protezione IP20;
- Possibilità di funzionamento in parallelo distribuito fino a 8 macchine;
- Armadio/i batterie;
- Batterie ermetiche al piombo regolate con valvola (VRLA);

Collaudato e funzionante.

Nelle seguenti potenze: Potenza nominale 80 kVA – autonomia 60 minuti

GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ MONOFASE-MONOFASE 3000 VA

Fornitura e posa in opera di gruppo statico di continuità di tipo online a doppia conversione monofase ad onda sinusoidale avente le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia On Line a doppia conversione
- Classificazione secondo IEC EN 62040-3 VFI;
- Controllo digitale;
- Tensione alimentazione principale 220/230/240Vac 120-284V;
- Frequenza di alimentazione principale 50/60Hz ±5%;
- Fattore di potenza in ingresso >0,95
- Distorsione della corrente di ingresso <5%;
- Tensione nominale di uscita 220/230/240 Vac;
- Frequenza di uscita 50/60Hz;
- Fattore di potenza di uscita 0,9;

- Sovraccarico inverter 130/%110% per 1,5s/10s
- Corrente di corto circuito inverter 76 A per 85 ms
- Fattore di cresta del carico senza declassamento 3:1
- Bypass automatico
- Funzione Interattivo Digitale
- Porta seriale RS232;
- Porta USB
- Test batterie attivabile manualmente
- Software di supervisione e shutdown;
- Temperatura di funzionamento 0÷40℃;
- Rumorosità: <39-46 dBA a 1m
- Grado di protezione IP20;
- Classe di compatibilità elettromagnetica secondo CEI EN 62040-2 Classe C2
- Eventuale/i armadio/i batterie;
- Batterie ermetiche al piombo regolate con valvola (VRLA);

Nelle seguenti potenze: Potenza nominale 3000 VA – autonomia 60 minuti

14.01.12 Barriere tagliafuoco

BARRIERE TAGLIAFUOCO

Tipo sistema KBS SEALBAGS (o equivalente), adatto per proteggere dall'incendio, in modo facilmente rimovibile, le aperture, nelle pareti o nei pavimenti, contenenti cavi elettrici, tubi combustibili (Ø max 32 mm) passerelle e canali portacavi (o tubazioni / condotti) metallici. Consigliato quando sono previste frequenti modifiche all'impianto elettrico e grazie alla vasta gamma di speciali cuscini antincendio, con differenti spessori e dimensioni, è semplice da installare dentro qualsiasi forma di apertura. I cuscini antincendio KBS SEALBAGS sono l'ideale per chiudere l'interno delle condutture portacavi anche quando all'esterno si usano altri tipi di barriera tagliafiamma (KBS doppio sistema per canali certificato REI 120 - REI 180). Ogni cuscino KBS SEALBAGS è formato da un sacchetto rettangolare in tessuto minerale riempito con una combinazione di materiali in granuli che si espandono per l'azione del calore e diventano un blocco solido e resistente al fuoco REI 120 sul lato 18 cm (relazione di prova n. CSI/0634/RF del 21/03/97) e REI 180 sul lato 34 cm (relazione di prova n. CSI/0771/RF del 03/12/98). Il contenuto, privo di sostanze intuminescenti, non si degrada per l'azione dell'umidità. I cuscini KBS SEALBAGS installati nei pavimenti e nelle grandi aperture in pareti verticali devono essere sorretti con una robusta griglia metallica fissata al muro con adeguati tasselli metallici. Cuscino Kbs Sealbags 60 Df cod. 7803909 (o equivalente) dim. mm 340x050x13.

14.01.13 Corpi illuminanti nei locali tecnici

Le prescrizioni illuministiche complete, relative al livello ed uniformità di illuminamento nei vari ambienti, nonché alle altre grandezze illuminotecniche quali: ripartizione della luminanza, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce colore e resa del colore, possono essere dedotte dalla Norma UNI 12464-1.

Relativamente alla tipologia di lampade utilizzate si precisa che, di norma, per l'illuminazione generale si utilizzano lampade fluorescenti.

Le vie di esodo delle centrali saranno, invece segnalate secondo quanto indicato dalla Norma CEI 64-8 (2 lux medi negli ambienti, 5 lux sulle uscite) con le modalità richieste dalla UNI EN 1838.

PLAFONIERE STAGNE

Plafoniera stagna, a tubo nudo, serie componibile per file continue, con supporto predisposto per riflettore, questo escluso, corpo in poliestere rinforzato con fibra di vetro, IP 65 con reattore standard, classe isolamento II, completo di lampade fluorescenti lineari tipo 1x58 W o 2x58 W.

Plafoniera stagna rettangolare, corpo in materiale plastico autoestinguente e schermo in metalcrilato, apparecchio in classe II con grada di protezione IP55 cablata per lampade fluorescenti, per 1 lampada fluorescente da 26 W.

APPARECCHI PER INSTALLAZIONE IN AMBIENTI CON VIDEO TERMINALI

Apparecchio di illuminazione per montaggio a soffitto a profilo ribassato, serie mono e bilampada. Corpo base in lamiera d'acciaio verniciata bianca, con testata componibile per file continue, senza interruzioni visive nelle ottiche, IP 20, cablato e rifasato, completo di lampade fluorescenti lineari tipo 2x58 W.

APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Apparecchi di illuminazione rettangolari per montaggio incassato o esterno in materiale plastico autoestinguente, CEI 34-21/22, con circuito elettronico di controllo, classe isol. II, fusibile, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 40, alimentazione ordinaria 220 V c.a. da 60 minuti di autonomia con batteria ermetica NiCd. Non permanente con lampada fluorescente: 18 W.

Apparecchi di illuminazione rettangolari per montaggio incassato o esterno in materiale plastico autoestinguente, CEI 34-21/22, con circuito elettronico di controllo, classe isol. II, fusibile, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 40, alimentazione ordinaria 220 V c.a. da 60 minuti di autonomia con batteria ermetica NiCd. Permanente con lampada fluorescente: 18 W.

SEGNALETICA

Etichette per segnaletica, da applicare agli apparecchi illuminanti di tipo rettangolare da 18 W.

SUPERVISIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Centralina a microprocessori per supervisione impianto, display e tastiera predisposta per collegamento a sistema computerizzato per controllo fino a 1000 apparecchi, con batteria al Ni-Cd, 180 minuti di autonomia. Centralina a microprocessori per supervisione impianto.

Unità zonale per interfaccia tra centralina ed impianto in grado di pilotare fino a 60 apparecchi, completa di batteria al Pb per 180 minuti di autonomia. Unità zonale per interfaccia per pilotare 60 apparecchi.

14.01.14 Sonde e regolatori di flusso

SONDE ELETTRONICHE PER RILEVAMENTO ILLUMINAMENTO (SEL)

Le sonde elettroniche serie SEL permettono di trasformare una grandezza fotometrica (luminanza: cd/mq) in un segnale analogico proporzionale (4-20mA su impedenza da 1 kOhm). Esse trovano impiego nelle applicazioni ove necessiti una regolazione proporzionale (lineare od a gradini) all'illuminamento esterno di una illuminazione artificiale in un ambiente tipo gallerie, sottovia con passaggio a raso, capannoni industriali ad ampia finestratura, ecc. Le sonde SEL, apparecchiature ad alta sensibilità, costruite con componenti elettronici professionali, effettuano rilevamenti di luminanza affidabili e con discreta tolleranza. La sensibilità può essere variata “on site” di un rapporto 1/100 mediante un potenziometro multigiro accessibile dall’esterno. I parametri interessati sono funzione solo dell’angolo di apertura del sensore.

La grandezza fotometrica è rilevata da un sensore al silicio opportunamente filtrato per ottenere una risposta spettrale uguale a quella dell’occhio umano. Il diffusore posizionato di fronte al fotodiodo permette la correzione della risposta secondo la legge del coseno.

Specifiche tecniche:

Tipo di sensore	Fotodiodo al silicio
Picco della risposta spettrale	550nm
Sensibilità	5000 cd/mq (10000 cd/mq su richiesta)
Segnale di uscita	4-20mA
Tensione di alimentazione	9-30 Vdc
Angolo visuale a 100mt di distanza	20° in accordo C IE 88/90
Assorbimento	10mA
Temperatura di lavoro	-20℃…+60℃
Temperatura di immagazzinamento	-40℃…+80℃
Protezione elettrica	Protetto contro inversione di polarità
Grado di protezione	IP65

Per quanto riguarda i collegamenti elettrici all’interno del trasmettitore, fare riferimento alla figura 1: svitare le quattro viti che chiudono il coperchio del trasmettitore e sollevarlo. La morsettiera è provvista di due morsetti:

- Iout - è il capo a cui va collegato il polo negativo dell’alimentazione;
- +Vcc - è il capo a cui va collegato il polo positivo dell’alimentazione dopo aver attraversato lo strumento di misura (o essere entrato nel controllore o nella centralina);

Si tratta di un collegamento serie secondo lo schema indicato in figura 1.

Dopo avere eseguito i collegamenti, richiudere il coperchio con le quattro viti di fissaggio.

Nota: i collegamenti sono comunque resi disponibili all’esterno della custodia di alloggiamento del sensore di luminanza.

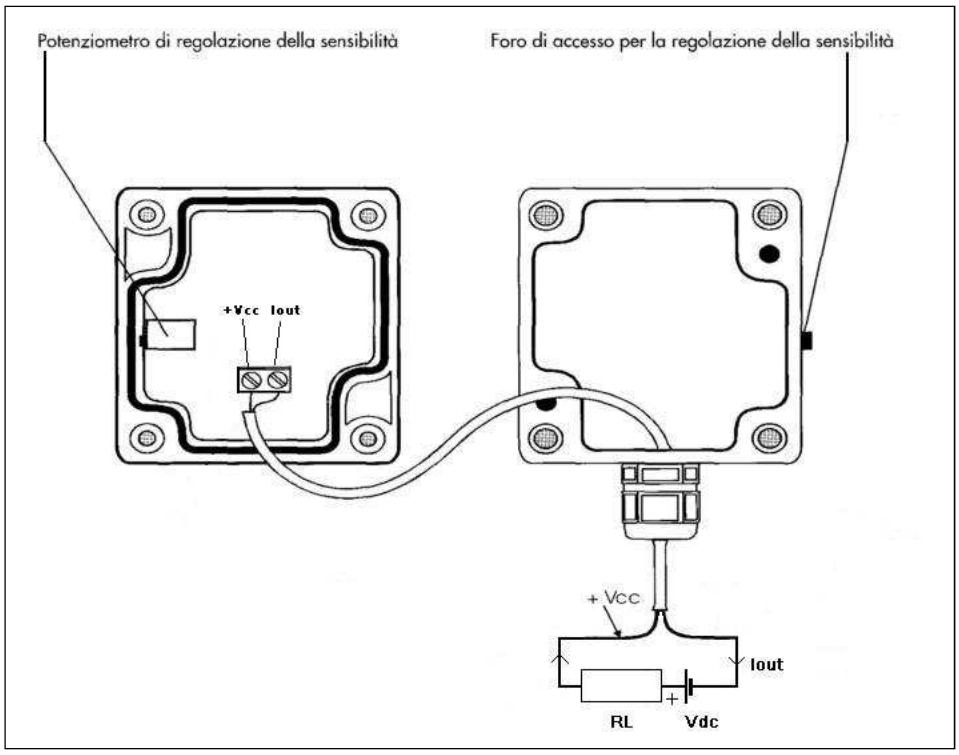


Figura 1: morsettiera sonda.

NOTA: la massima lunghezza del cavo di segnale è dell'ordine dei 150 mt. E' altresì consentito arrivare fino a 250 mt a patto di utilizzare sezioni del cavo di 2,5 mm2 onde contenere le inevitabili cadute che potrebbero portare alla perdita del segnale. Il cavo deve inoltre essere schermato e twistato (avvolgere i due cavi di segnale a spirale l'uno sull'altro) per renderlo immune ai disturbi che potrebbero alterare il segnale stesso. Sarebbe buona norma non eccedere nella lunghezza del cavo di segnale proveniente dalla sonda.

Gli apparecchi sono contenuti in cassetta stagna in alluminio verniciato predisposta per fissaggio a parete o a palo (mediante nastro band-it o tasselli). Sono corredati di snodo sferico in alluminio verniciato con possibilità di orientamento dell'obbiettivo di qualunque angolo. Sull'esterno della custodia è possibile leggere su display il valore della luminanza rilevato in tempo reale.

MODULO ESTERNO (CUSTODIA SENSORE)

Alimentazione	230 V - 50 Hz
Custodia per un sensore a fotodiodo da	4 - 20mA e 0,2-5000cd/mq
Materiale	Alluminio verniciato
Grado di protezione	IP65

Involucro esterno sonda di luminanza
(grado di protezione IP65)

Grado di protezione	IP65
Corpo	In alluminio estruso
Colore	Chiaro
A corredo	Riscaldatore
Apertura	Scorrimento su slitta
Misure max (contenitore + tettuccio)	392 X 93 X 55 mm
Peso	1,8 Kg
Assorbimento	110 mA
Alimentazione riscaldatore	230 Volt

Le sonde SEL vengono fornite con una taratura effettuata in fabbrica su valori adatti alle normali applicazioni. Pertanto è sufficiente provvedere alla sola scelta della scala di luminanza in base a valori definiti.

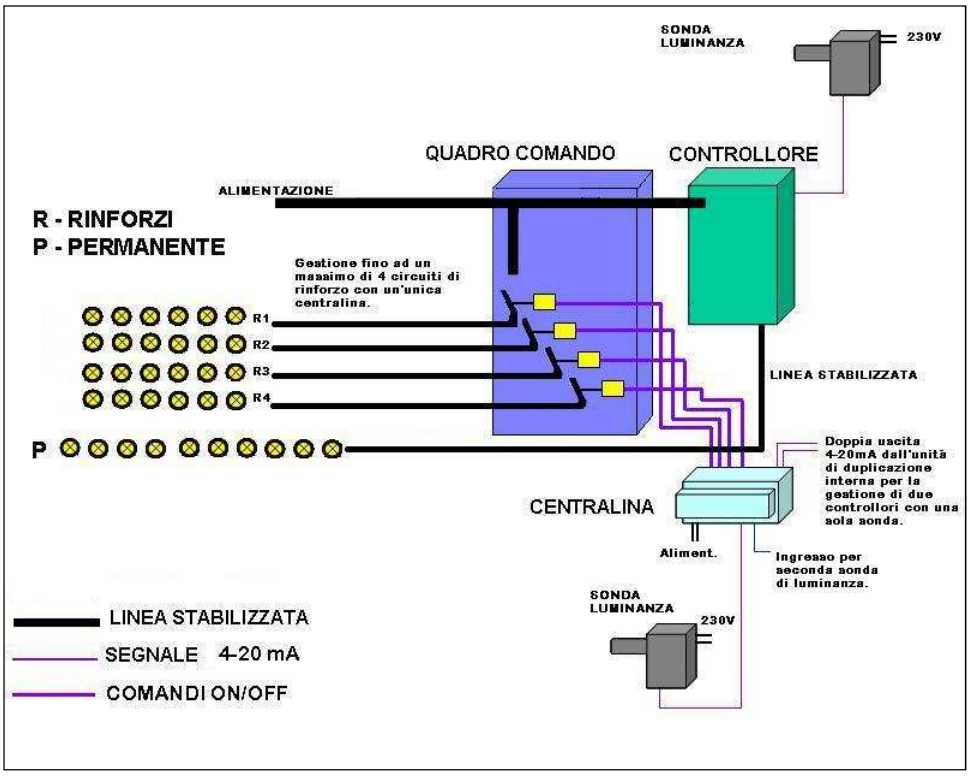
La sonda di luminanza può pilotare direttamente il controllore di potenza (i cavi di segnale arrivano sulla morsettiera del CEP): in questo caso possiamo avere la semplice funzione di fotointerruttore (accensione/spegnimento) oppure una regolazione proporzionale della tensione alle lampade in funzione della luminosità esterna (solitamente impiegato per il circuito permanente di lampade). Non è possibile utilizzare il segnale proveniente da una sonda per controllare più regolatori (non può essere ripartito il segnale della sonda a meno di non utilizzare dei duplicatori di segnale; in questo senso viene in aiuto la centralina di controllo dei sensori di luminanza).

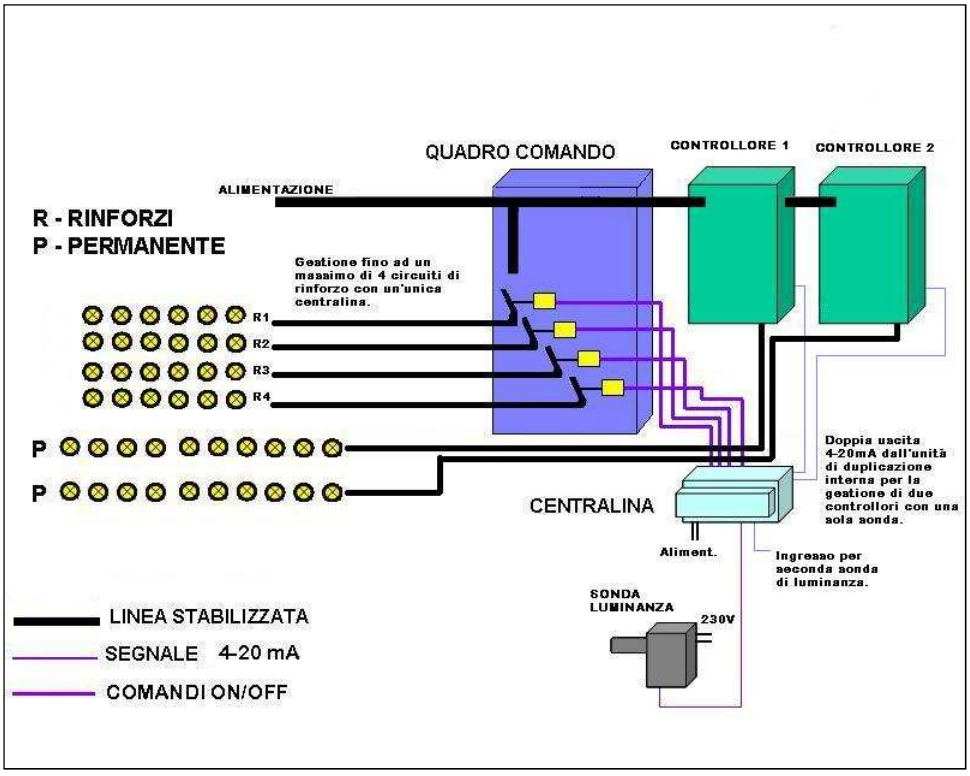
La sonda può inoltre essere collegata ad una centralina di controllo (denominata UDS) la quale provvede, tramite le quattro uscite a relé a comandare più gruppi di rinforzo (max 4 gruppi) in accensione o spegnimento in funzione della luminosità esterna; sulla centralina possono arrivare i segnali di due sonde (interna ed esterna alla galleria) per la gestione dei rinforzi sulla base di una comparazione effettuata dal microprocessore a bordo dispositivo. Sulla centralina è già integrata una unità di duplicazione del segnale 4-20mA che può essere usato per gestire due controllori con una sola sonda. L'unità di duplicazione provvede a trattare solo un segnale 4-20mA dei due in ingresso alla centralina Se fosse necessaria la gestione di più di due controllori con una sola sonda sarebbero necessarie più centraline perché ciascuna è dotata di una sola unità di duplicazione del segnale.

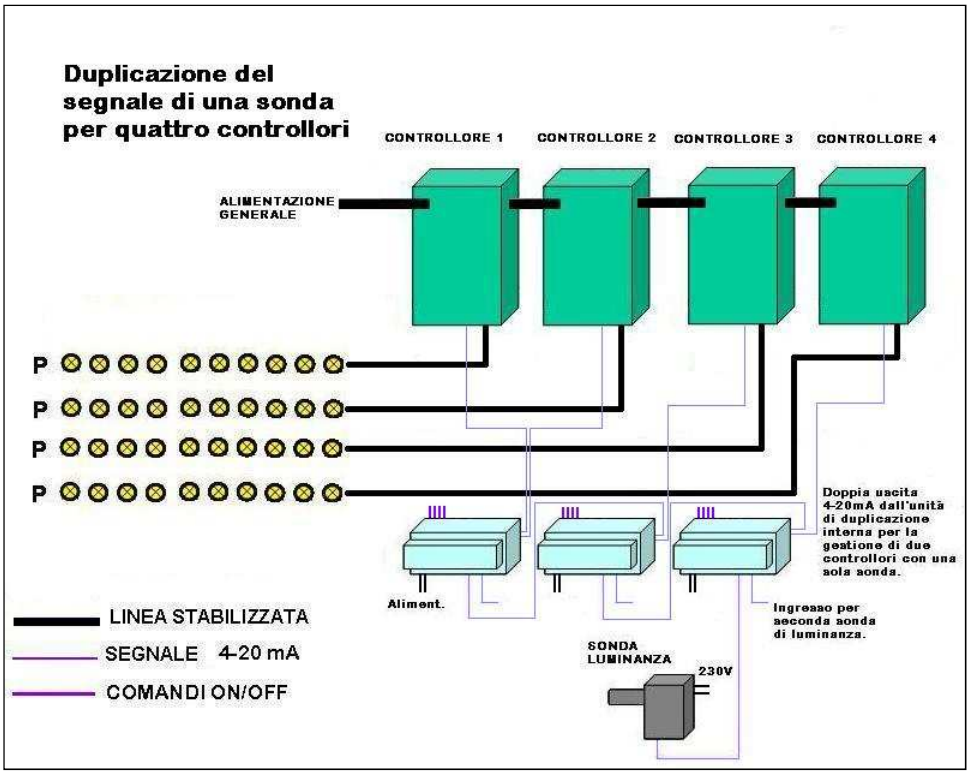
La sonda (singola o doppia) può anche essere usata solo in abbinamento con la centralina di controllo (denominata UDS) senza l'installazione di alcun controllore; in tal caso, in funzione della

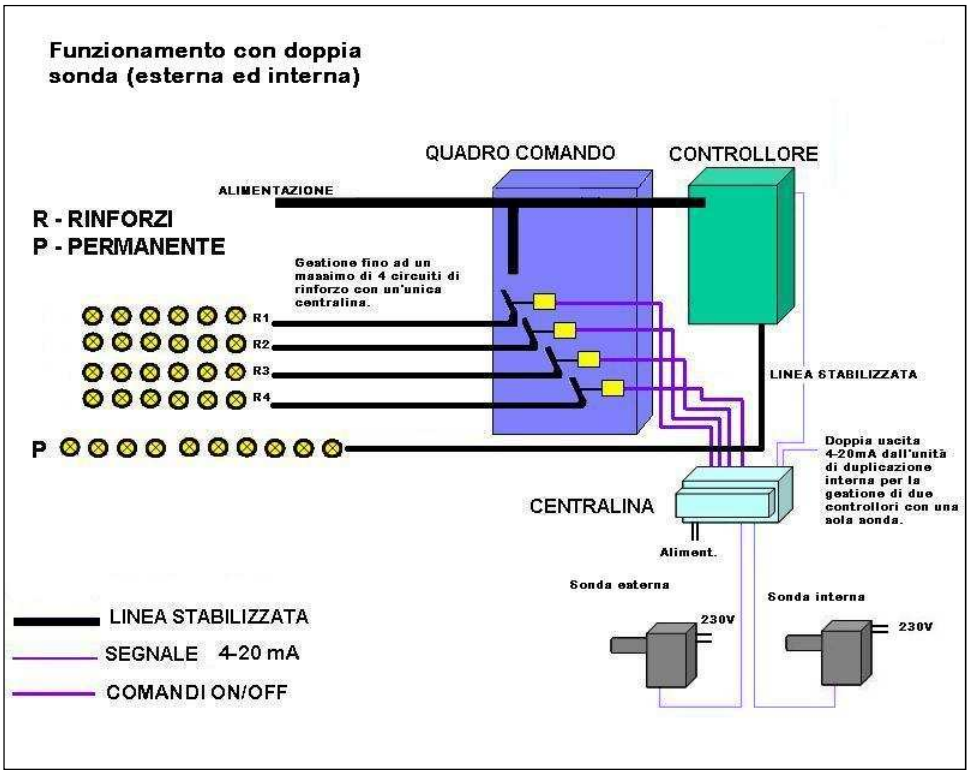
luminosità esterna, verranno comandate accensioni e/o spegnimenti di gruppi di lampade (4 gruppi di rinforzi al massimo).

NOTA: gli schemi seguenti mostrano alcuni esempi di collegamento delle sonde di luminanza, delle centraline per il controllo sonde e dei controllori eventualmente abbinati.









CENTRALINA CONTROLLO SENSORI DI LUMINANZA (UDS)

Alimentazione	230 V - 50 Hz
Ingresso per due sensori a fotodiodo	4 - 20mA e 0,2-5000cd/mq
Display retroilluminato LCD	Lettura delle cd/mq dei due sensori

Tasti di funzione e scorrimento menù	4 tasti: (↑) (↓) (Ent) (Esc)
Orologio interno	Real time clock (RTC)
Montaggio guida DIN	9 moduli (morsettiere non estraibili)
Materiale custodia	Termoplastico
Campi indicazione della luminanza	0-1000cd/mq / 1000-2000cd/mq / 2000-5000cd/mq
Uscite a relé impostabili da tastiera*	4 da 5A - 250V
Soglie e ritardi dei 4 canali a relé	Impostabili da software
Uscita per lettura dati	Seriale RS232 e IE485
Uscite 4-20mA (duplicatore segnale)	2: gestione due controllori con sonda singola

* 1° relé si eccita a 5mA di ingresso con ritardo p rogrammabile;

2° relé si eccita a 8mA di ingresso con ritardo pr ogrammabile;

3° relé si eccita a 12mA di ingresso con ritardo p rogrammabile;

4° relé si eccita a 16mA di ingresso con ritardo p rogrammabile.

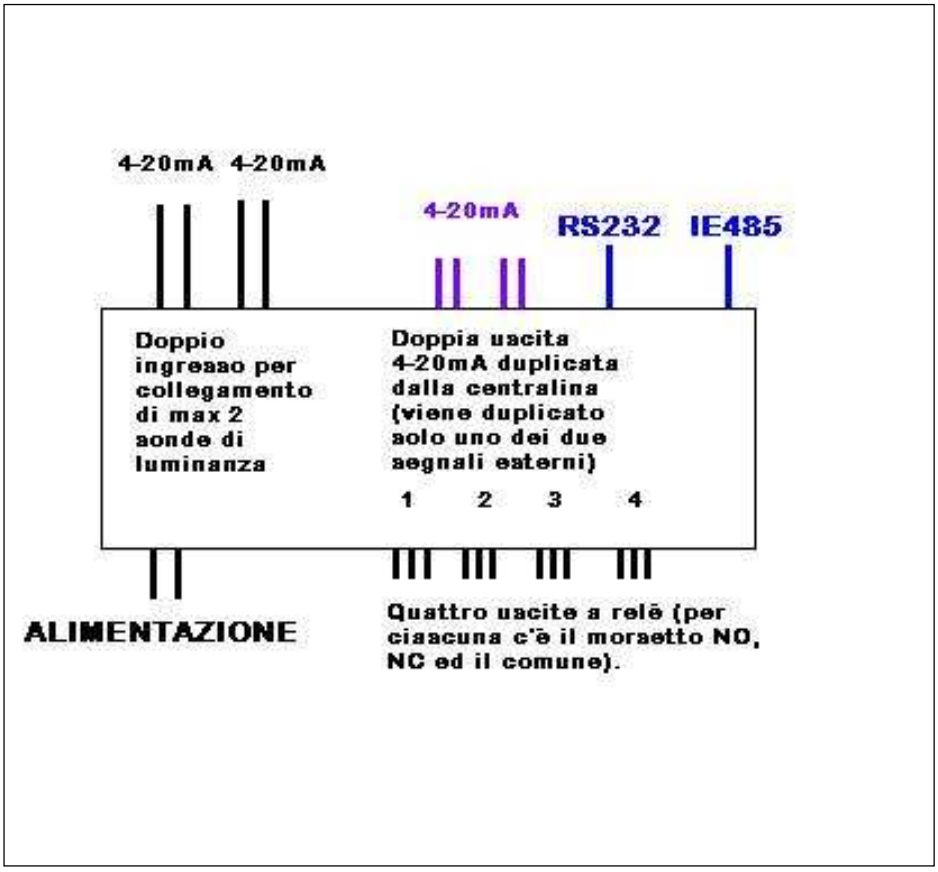
Nota: la centralina controllo sensori di luminanza integra già al suo interno l'unità di duplicazione segnale (duplica il segnale 4-20mA proveniente dalla sonda per gestire eventualmente due controllori con una unica sonda).

Sono presenti 4 tasti di funzione che consentono lo scorrimento di menù circolari su display.

Per quanto riguarda il software di gestione della centralina si faccia riferimento alle seguenti indicazioni:

- I 4 canali a relé con soglie e ritardi impostabili da software;
- Ritardi programmabili da 30 secondi a 15 minuti;
- I relé si eccitano tutti in sequenza, per esempio il 2° non diseccita il 1° o il 3°;
- Uscita seriale RS232 per lettura dati e IE485;
- Disponibilità di una password di programmazione da tasti e da remoto;
- Il microprocessore deve leggere i segnali delle due sonde e operare nel modo seguente:
    1. Se vi è collegata solo una sonda esterna allora si deve lavorare solo con un segnale;
    2. Se vi sono collegate due sonde (interna ed esterna), viene controllato costantemente il rapporto tra il segnale interno ed esterno (tramite una costante impostata e programmabile dall'utente). Se questo rapporto esce da un certo range definito dall'utente (per spegnimento lampade interne, malfunzionamento sonda interna, guasti, sporcizia) allora il controllo passa interamente alla sola sonda esterna; per quanto possibile la regolazione dei relé farà in modo da mantenere il valore del rapporto tra i due segnali sonde entro il range definito dall'utente (se questo non è possibile il controllo dell'eccitazione dei relé viene gestito solo dalla sonda esterna e deve essere visualizzato a display un messaggio di problema sulla sonda interna); se ci sono problemi sia con la sonda interna che con quella esterna (ad esempio si danneggiano i cavi o altro) la gestione delle 4 uscite a relé passa interamente sotto a cicli orari (orologio interno) liberamente impostati che vanno a comandare singolarmente le quattro uscite;
    3. In assenza di problemi con entrambe le sonde, esempio di controllo:
        - Segnale interno/Segnale esterno = 1;

- Se il rapporto precedente (impostabile dall'utente) resta entro un certo range (sempre impostabile dall'utente), ad esempio 0,5-1,5 allora non c'è alcuna regolazione;
- Se il rapporto precedente aumenta oltre 1,5, vuol dire che il segnale interno è troppo grande e dunque si deve provvedere a diseccitare dei relé;
- Se il rapporto è troppo basso vuol dire che il segnale interno è troppo basso e dunque si deve provvedere ad eccitare dei relé;
- Si tiene sempre conto del rapporto tra segnale interno ed esterno che deve rimanere entro un certo range impostato dall'operatore; dobbiamo avere una tolleranza di +/- 2mA per impedire oscillazioni continue nel funzionamento;
- La sonda interna ha la funzione di tenere monitorato lo stato delle lampade interne, la loro usura, eventuale sporcizia depositata, ecc;
- Da tali informazioni si deduce che la sonda esterna abilita i relé in modo proporzionale (più è alto il segnale e maggiori relé sono attivati per avere più luce in galleria), mentre quella interna abilita i relé in modo inversamente proporzionale (un segnale basso dalla sonda interna vuole dire poca luce e dunque si devono attivare più relé per inserimento rinforzi);
- Anche in fase di diseccitazione dei relé deve essere previsto un ritardo (come nella fase di eccitazione) programmabile dall'utente.


4-20mA 4-20mA
4-20mA
RS232
IE485
Doppio ingresso per collegamento di max 2 sonde di luminanza
Doppia uscita 4-20mA duplicata dalla centralina (viene duplicato solo uno dei due segnali esterni)
1 2 3 4
ALIMENTAZIONE
Quattro uscite a relè (per ciascuna c'è il morsetto NO, NC ed il comune).

IL CONTROLLORE DI POTENZA ALLO STATO SOLIDO

La presente Specifica Tecnica di Fornitura (STF) disciplina la fornitura ed il collaudo dei Regolatori Stabilizzatori di Tensione da utilizzare per l'alimentazione di impianti di illuminazione definendo tra l'altro:

- i requisiti di qualità

- le normative di riferimento

- le caratteristiche tecniche costruttive e funzionali
- le modalità per la verifica dell'idoneità tecnica e del collaudo di accettazione
- le informazioni all'utilizzatore
- le modalità di imballaggio e trasporto

SCOPO

Campo di applicazione

Scopo della presente Specifica Tecnica di Fornitura (STF) è quello di definire le caratteristiche costruttive e funzionali dei Regolatori Stabilizzatori di Tensione di potenza massima 75 KVA.

Campo di utilizzazione

La presente STF si applica ai Regolatori Stabilizzatori di Tensione da utilizzare per l'alimentazione di impianti di illuminazione realizzati con qualsiasi tipo di lampada al fine di ottenere un risparmio energetico ed un allungamento della vita delle lampade.

REQUISITI DI QUALITA'

Prodotto

I Regolatori Stabilizzatori di Tensione sono prodotti la cui difettosità o guasto non ha ripercussioni direttamente sull'utente né sulla regolarità dell'esercizio ma soltanto sui costi di esercizio dell'impianto.

Fornitori

I fornitori di Regolatori Stabilizzatori di Tensione oggetto della presente STF, oltre a possedere le necessarie capacità tecnico-organizzative, devono operare in regime di Assicurazione di Qualità conformemente alle norme UNI-EN ISO 9001 con Sistema di Qualità certificato da Ente di Certificazione ufficialmente riconosciuto

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I Regolatori Stabilizzatori di Tensione devono essere realizzati in conformità alla presente STF e nel rispetto della legislazione vigente in materia di sicurezza nonché delle norme CEI, EN e UNI comunque applicabili. Le apparecchiature dovranno avere in ogni caso la marchiatura CE.

CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE E FUNZIONALI

Descrizione generale

I Regolatori Stabilizzatori di Tensione sono apparecchiature che, sulla base di una specifica programmazione devono poter controllare la tensione fornita al carico consentendo così di ridurre la potenza impiegata e di ottimizzare i livelli di illuminazione.

I Regolatori Stabilizzatori di Tensione devono essere essenzialmente costituiti da due moduli logici un Modulo Regolatore di Tensione ed un Modulo Comando e Telecontrollo che verranno dettagliatamente descritti nei punti 5.5 e 5.6.

Detti moduli saranno entrambi alloggiati in un cestello-rack autoportante, in profilato di acciaio verniciato, predisposto per fissaggio autonomo a pavimento o direttamente su telaio di ancoraggio dell' armadio con pannellatura frontale rivestita in policarbonato, con accesso ai comandi della apparecchiatura e con protezione minima IP20.

Il cestello-rack nel caso di installazione all'interno di fabbricati senza ulteriori protezioni, sarà munito di apposite pannellature laterali e superiori (esecuzione a giorno), mentre per l'installazione all'esterno il cestello-rack sarà protetto mediante armadio in SMC (vetroresina).

L' armadio in SMC (vetroresina), dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione non inferiore a IP 449 colore grigio RALxxx
- dimensioni massime 720X1394X450 per le taglie da 10 KVA a 35 KVA, 860X1394X450 per le taglie da 40 KVA a 75 KVA
- porta incernierata con serratura operante in almeno 3 punti con chiave Yale unificata RFI codice 61
- telaio di ancoraggio in acciaio zincato a caldo con bulloneria in acciaio inox per installazione su plinto

Caratteristiche funzionali generali

La regolazione e stabilizzazione della tensione di alimentazione del carico deve essere ottenuta mantenendo una forma d'onda sinusoidale, al fine di non generare distorsioni e/o armoniche d'uscita in qualsiasi condizione.

La regolazione sarà indipendente per ogni fase per consentire l'alimentazione di impianti di illuminazione misti (costituiti cioè da qualsiasi tipo di lampade o per meglio adattarsi a situazioni di carichi non equilibrati e cadute di tensioni diverse).

Il sistema di regolazione non deve modificare in nessuna caso il cosfì della linea. Inoltre l'apparecchiatura dovrà essere dotata di by-pass manuale e/o automatico al fine di garantire l'alimentazione dell'impianto anche in caso di malfunzionamento del Regolatore o superamento delle soglie programmate delle grandezze elettriche.

Caratteristiche tecniche e condizioni di posa

Tensione di alimentazione	min 337/195 V - max 440/255 V
Tensione in uscita	min 294/170 V con tensione a monte da 337/195V a 440/255V
	max 400/230 V con tensione a monte da 354/205V a 440/255V
Tensione di uscita attenuata	valore fisso min. 200 V max. 210 V (per preriscaldo lampade)

Stabilizzazione tensione in uscita +/- 1% (trasduttori di misura in classe 0,5)

Portata (I max per ogni fase)

- 1°taglia 10 – 13 A
- 2°taglia 20 – 23 A
- 3°taglia 35 – 38 A
- 4°taglia 65 – 68 A
- 5°taglia 105 - 110 A

Cosfi di funzionamento	min 0,2	max	1
Frequenza	50 Hz +/- 5%		
Rendimento	> del 97,5 %		
Grado di protezione	- ad armadio chiuso IP449		
	- ad armadio con porta aperta od installazione a giorno IP20		
Isolamento parti magnetiche	in classe H		
Ambiente di posa	esterno od interno		
Temperatura ambiente	min - 20 ℃ max + 50 °C		
Umidità relativa	</= 95 %		

Altitudine fino a 2000 mt

Ciclo di funzionamento

Il ciclo di funzionamento dei Regolatori Stabilizzatori di Tensione si sviluppa nelle seguenti fasi attivabili dalla programmazione del Modulo di Comando e Telecontrollo, da eventi esterni o da eventi interni rilevati dal circuiti di sorveglianza dall'apparecchiatura:

- da programmazione
  - tensione a valle stabilizzata e regolata in vero valore efficace in funzione del valore programmato nel tempo
  - rampa di salita per portare la tensione a valle da un valore, ad un valore più alto in base al valore programmato nel tempo, con velocità regolabile da 1 V/minuto ad almeno 30V/minuto
  - rampa di discesa per portare la tensione a valle da un valore, ad un valore più basso in base al valore programmato nel tempo, con velocità regolabile da 1 V/minuto ad almeno 15 V/minuto
- da eventi esterni a monte od a valle della apparecchiatura
  - tensione a valle attenuata per riscaldamento lampade, per un tempo regolabile, alla accensione dell' impianto
  - pausa di funzionamento (senza tensione in uscita) regolabile da 0 ad almeno 15 minuti dall'inizio black-out, per consentire il raffreddamento lampade nel caso di ritorno rapido della alimentazione
  - tensione a valle attenuata per riscaldamento lampade, per un tempo regolabile, al rientro da black-out e dopo fase di raffreddamento lampade
  - by-pass automatico senza togliere tensione all'impianto a valle, e con tensione a valle attenuata nel caso di sovraccarico.
- da eventi interni alla apparecchiatura
  - by-pass automatico senza togliere tensione all'impianto a valle, (funzione NO-BREAK) con tensione a valle attenuata in caso di sovratemperatura
  - by-pass automatico senza togliere tensione all'impianto a valle, (funzione NO-BREAK) con tensione a valle attenuata per manovra manuale sul selettore by-pass

Modulo regolatore di tensione

Il modulo regolatore di tensione sarà costituito da due parti:

- nocciolo di regolazione e stabilizzazione tensione
- circuito di potenza di ingresso-uscita nocciolo

Il nocciolo di regolazione sarà realizzato con tecnologia allo STATO SOLIDO, con totale assenza di contatti mobili, di qualunque tipo sui circuiti elettrici; in particolare non sono assolutamente ammesse parti mobili (spazzole striscianti, contatti volventi, contatti in apertura e chiusura quali relè, ecc.) sui circuiti di regolazione e stabilizzazione della potenza.

Eventuali contatti mobili quali contatti di relè, sono ammessi soltanto nella logica di comando e controllo delle funzioni di macchina, limitatamente a circuiti con correnti non superiori a 200 mA e con segregazione dei contatti in custodia sigillata.

Il nocciolo di regolazione e stabilizzazione sarà realizzato con regolazione e controllo indipendente fase per fase al fine di avere la massima selettività, ed avrà adeguata apparecchiatura di protezione per sovratemperatura e sovraccarico.

Il circuito di potenza di ingresso uscita nocciolo, sarà protetto con la seguente apparecchiatura:

- sezionatore quadripolare (onnipolare)

- interruttore generale quadripolare magnetotermico (con bobina di sgancio)
- contattori per by-pass

Modulo Comando e Telecontrollo

Il Modulo di Comando e Telecontrollo sarà costituito essenzialmente da 3 parti:

- logica a microprocessore per pilotaggio, controllo e regolazione cicli di funzionamento
- sistema di telecontrollo
- circuito di comando accensione e protezione linee (opzionale).

Logica a microprocessore

La logica a microprocessore sarà realizzata con componentistica a range esteso di temperatura di funzionamento (-20 / + 70), e con MTBF non inferiore a 40.000 ore, sarà dotata di tastiera e display a cristalli liquidi (con regolazione di contrasto) per programmazione locale, presa RS232 (o RS485) per allacciamento a sistema di telecontrollo ed avrà le sottoriportate altre minime caratteristiche e funzionalità.

Disponibilità di ingressi via cavo con possibilità di connessione su apposita morsettiera, per le eventuali forzature di funzionamento a distanza “a luce ridotta”, “a luce piena” e “by-pass”, ed ingresso per pilotaggio esterno della tensione a valle mediante segnale analogico

Disponibilità di uscite via cavo con possibilità di connessione su apposita morsettiera, per segnalazione a distanza delle seguenti situazioni di funzionamento:

- segnalazione allarmi (contatto pulito in chiusura)

- segnalazione by-pass (contatto pulito in chiusura)

- segnalazione attivazione impianto da segnale analogico esterno

- segnalazione forzatura in riduzione

Disponibilità di presa RS 232 (9 pin) per allacciamento a PC portatile per assistenza

Sarà previsto nella programmazione, l’inserimento del codice utente (4 digit) e del codice impianto (4 digit), per l’identificazione univoca della apparecchiatura ed i valori di tensione a valle max. “luce piena” da 190 V a 230 V e tensione a valle min. “luce ridotta” da 170 V a 195 V

I cicli di lavoro programmabili dovranno essere almeno 2 di tipo standard non modificabili, sviluppati sulle quattro stagioni, e dovrà essere possibile inserire cicli personalizzati uno per ogni stagione, con almeno 4 diverse regolazioni giornaliere, con intervallo minimo di 5 minuti, cicli personalizzati con almeno 4 regolazioni giornaliere per almeno un periodo da giorno-mese a giorno-mese, cicli personalizzati con almeno 4 regolazioni giornaliere per 1 giorno alla settimana settabile fra sette (es. tutti i sabati).

Possibilità di commutazione del pilotaggio della tensione in uscita, su di un ingresso analogico con corrente impressa 0-20 mA (o 4-20 mA).

Possibilità di programmazione degli allarmi sulle 5 grandezze elettriche (V monte, V valle, P, I, cosfì) mediante inserimento di valori di soglia min. e max. e di tempi di formazione (tempo di osservazione da min 10/20 minuti a max 60/100 minuti e tempo di fuori soglia da min. 10/20 sec a max. 60/100 sec.

Possibilità di effettuare forzature direttamente da tastiera con funzionamento a luce piena od a luce ridotta, senza necessità di reimpostare dei cicli, ed altre eventuali funzioni “extra programmazione” per interventi di assistenza tecnica.

La logica sarà dotata inoltre di una memoria EEPROM di capacità min. di 100 KB, ed il software necessario per consentire la memorizzazione dei seguenti dati:

- report corrente, mensile (ultimi 12 mesi) e progressivo per:
  - ore funzionamento automatico

- ore di funzionamento in by-pass
- energia consumata e risparmio energetico
- numero di black-out
- ultimi allarmi min 12 complessivi fra le varie grandezze

- min. 2000 campionamenti di misure (tensione monte, tensione valle, potenza attiva, corrente, cosfi) in base ad un tempo di campionamento programmabile da 1 a 60 minuti.

Gli eventuali allarmi saranno registrati con data, ora, tipo di dato, valore di picco, e sarà possibile programmare la chiamata automatica verso una postazione remota, ed il by-pass nel caso di evento di allarme.

La logica è dotata di software di autodiagnosi su guasti, al nocciolo di regolazione, ai teleruttori, per sovraccarico, tensione irraggiungibile, disfunzione accensione, con procedure standard di intervento by-pass

Possibilità di lettura diretta su display delle seguenti informazioni:

- misure istantanee, o campionate per ogni fase (tensione a monte ed a valle, corrente, potenza cosfì)
- allarmi personalizzati e di autodiagnosi
- report dati correnti (da ultima accensione), mensili e progressivi
- stato apparecchiatura – funzionamento a luce piena, luce ridotta, in by-pass, in attesa dopo black-out

Sistema di telecontrollo

Il sistema di telecontrollo deve essere strutturato in modo da permettere di effettuare dalla postazione remota la programmazione dei parametri di funzionamento della macchina, la lettura di tutti i dati relativi al funzionamento della apparecchiatura stessa, (stato della apparecchiatura – funzionamento a luce piena, luce ridotta, in by-pass, in attesa dopo black-out, allarmi correnti e ultimi, misure istantanee e campionate, report mensile,).

Il Sistema TX.EDI è un sistema di supervisione e telegestione in rete e a intelligenza distribuita.

Esso consente di gestire in modo organico e coordinato più impianti (anche promiscui: illuminazione, semafori ecc.) anche contemporaneamente.

Gli stessi impianti, attraverso proprie Unità di Gestione Locale, “dialogano” con server remoti (ma anche locali) autonomamente con collegamento diretto attraverso modem GPRS (o linea telefonica dedicata) o in rete locale (LAN, WLAN ecc.).

Il collegamento GPRS a internet dà loro la possibilità di essere costantemente “ON LINE”.

L’archiviazione di ogni informazione relativa al funzionamento degli impianti assicura ogni utile analisi tecnico economica.

L’apparecchiatura dovrà essere predisposta con i necessari alloggiamenti delle apparecchiature per il collegamento a sistema remoto di controllo al quale dovrà poter effettuare autonome e programmate chiamate per fornire le seguenti informazioni:

- allarmi di malfunzionamento da autodiagnosi
- allarmi per grandezze elettriche al di fuori delle soglie programmate
- allarmi per interventi delle protezioni
- allarmi per disfunzione lampade (opzionale, con appositi sensori per ogni punto luce, e concentratore)

Circuito di comando accensione e protezione linee

Il circuito di comando accensione e protezione linee, qualora richiesto dovrà trovare alloggiamento all’interno del cestello-rack (elementi opzionali compresi) e sarà costituito dai seguenti dispositivi:

- interruttore generale magnetotermico quadripolare con bobina di sgancio

- contattore di linea per accensione impianto

- differenziale tarabile per guasti a terra

- interruttore bipolare per circuiti ausiliari

- selettore funzionamento manuale/automatico

- interruttore crepuscolare completo di fotoelemento esterno

- fino a 4 interruttori magnetotermici quadripolari per le linee in uscita (opzionali in nr.e portata da definire)

- scaricatori da 15 kA a monte e/o a valle (opzionali)

- contatti ausiliari per allarmi (opzionali)

Identificazione dei regolatori

Sull'apparecchiatura deve essere fissata in modo permanente una targhetta contenente le seguenti indicazioni non alterabili dagli agenti atmosferici:

- nome del costruttore

- denominazione e numero di serie dell'apparecchio

- anno di fabbricazione

- tensione di alimentazione e frequenza nominale

- potenza complessiva e per fase

- gamma tensioni d'uscita

VERIFICA DI CONFORMITA'

Sulle apparecchiature completamente assemblate e funzionanti il Fornitore dovrà eseguire presso la sala prove del proprio stabilimento o presso un laboratorio legalmente riconosciuto le prove sottoriportate.

Prima dell'effettuazione delle prove, il Fornitore è tenuto ad informare per iscritto RFI con almeno 15 gg. di anticipo sulla data d'inizio per consentire, ove ritenuto necessario, la partecipazione alle prove da parte di un suo incaricato.

In tale occasione il Fornitore è tenuto a predisporre tutta la strumentazione necessaria per accertare la rispondenza dei Regolatori alla presente STF ed a mettere a disposizione tutto il personale ed attrezzature necessarie per l'espletamento delle prove.

Prove di tipo:

- prova di carico applicando per un tempo di 60' un carico al 100% della potenza nominale dell'apparecchiatura. Durante la prova non devono avvenire commutazioni in by-pass sulla linea;
- verifica del rendimento dell'apparecchiatura;
- verifica sistema telecontrollo mediante pilotaggio del regolare da postazione remota;
- verifica misure ed informazioni del Modulo di Comando e Telecontrollo (punto 5.6)
- verifica della compensazione della tensione di rete +/- 10% nel range compreso fra 175V e 230V

Le prove di tipo vanno eseguite su un esemplare per ogni tipologia di apparecchiatura.

Prove di accettazione:

- esame a vista per accertare la corretta esecuzione delle lavorazioni e l'assenza di imperfezioni;

- esecuzione di cicli di funzionamento negli intervalli di tempo e di tensione programmabili (punto 5.4);
- verifica funzionamento by-pass manuale ed automatico

Le prove di accettazione andranno eseguite su tutte le apparecchiature in fornitura.

Nel caso in cui risultassero difformità tra quanto riscontrato e quanto richiesto in specifica, il lotto di fornitura contestato, a giudizio insindacabile di RFI dovrà essere sostituito - in tutto od in parte - a cura e spese del fornitore che potrà essere escluso dalle future gare di fornitura per un periodo non inferiore ad 1 anno.

L'esecuzione delle prove di cui sopra non solleva il Costruttore dalle sue responsabilità nei confronti di RFI in ordine alla conformità della fornitura alla presente specifica.

In ogni caso RFI, si riserva il diritto di:

- richiedere la dichiarazione di conformità del costruttore per i principali componenti elettronici
- sorvegliare la lavorazione delle apparecchiature in questione e delle parti che la compongono sia nello stabilimento della ditta aggiudicataria che in quello di eventuali sub fornitori
- prelevare, in qualsiasi momento ed a loro insindacabile giudizio, campioni dei materiali utilizzati nella fornitura per eseguire prove e verifiche presso centri prova RFI o altri laboratori
- richiedere sostituzioni e/o varianti che in base alle suddette prove e verifiche fossero ritenute necessarie concordandole con il Costruttore.

Copia di tutta la documentazione delle prove eseguite deve essere trasmessa dal Fornitore all'Unità Committente.

IMBALLAGGIO E PROTEZIONE

I regolatori devono essere forniti in imballi tali da assicurare un'idonea protezione durante il loro trasporto e movimentazione.

All'esterno dell'imballo devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- numero completo dell'ordinazione RFI

- nome del costruttore

- denominazione completa del prodotto

MESSA IN SERVIZIO (COLLAUDO IN OPERA)

Il costruttore dovrà presenziare direttamente o a mezzo di personale da lui autorizzato al collaudo dell'apparecchiatura in opera.

In tale occasione dovranno essere eseguite alla presenza del personale RFI le prove di funzionalità della macchina.

Di tali prove verrà redatto apposito verbale e dalla data del suddetto verbale decorrerà il periodo di garanzia

GARANZIA

La casa costruttrice dovrà garantire l'apparecchiatura per un periodo di 24 mesi dalla data di messa in servizio, con un massimo di 30 mesi dalla consegna.

INFORMAZIONI ALL'UTILIZZATORE

A corredo di ciascun regolatore dovrà essere fornita una documentazione necessaria per l'installazione e messa in servizio della macchina in caso di successivo spostamento della stessa.

Detta documentazione deve contenere anche un manuale di istruzioni relativo al funzionamento della macchina, l'indicazione dei controlli da eseguire durante l'esercizio per verificare il corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

Tutta la documentazione di cui sopra deve essere redatta in lingua italiana.

14.01.15 Pozzetti di distribuzione interrata

POZZETTI E VASCHE

Pozzetto di raccordo e camerette per traffico carrabile con elementi prefabbricati in cemento vibrato con pareti non inferiori a cm 15 e fondo non inferiore a cm 10, con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posto in opera compreso ogni onere e magistero per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, incluso il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfianco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo. Da 100x100x40 cm e 70x70x40 cm

Anello di prolunga per pozzetto di raccordo e camerette per traffico carrabile con elementi prefabbricati in cemento vibrato con pareti non inferiori a cm 15, con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posto in opera compreso ogni onere e magistero per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, incluso il rinfianco con calcestruzzo cementizio, il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo. Da 100x100x50 cm.

Pozzetto a sezione circolare di tipo pesante per traffico carrabile realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posto in opera compreso ogni onere e magistero per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, incluso il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfianco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo. Diametro interno 100 cm ed altezza interna 40 cm.

COPERCHI

Coperchi per pozzetti di tipo pesante per traffico carrabile realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato posti in opera compreso ogni onere e magistero. Da 100x100x40 cm e 70x70x40 cm

Fornitura e posa in opera di chiusini e griglie in ghisa grigia lamellare perlitica di qualsiasi dimensione. Diametro interno 100 cm, peso 120 – 150 kg.

14.01.16 Cassette e scatole

SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette di derivazione normali e stagne saranno del tipo quadrato o rettangolare, esecuzione in resina poliestere con fibre di vetro ad isolamento totale.

Gli imbocchi saranno del tipo a pressacavo in materiale isolante stampato, oppure con imbocchi a cono in dipendenza del diametro del cavo o del tubo che deve essere imboccato.

All'interno delle cassette dovranno essere alloggiati i morsetti di giunzione o derivazione adeguatamente proporzionati.

Le cassette dovranno essere fissate in vista sulle pareti o sui soffitti in modo da poter essere rimosse in caso di necessità o eventualmente sostituite in caso di avaria o variazione di dimensioni.

Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere impiegate negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, in modo che i conduttori contenuti nel tubo stesso risultino agevolmente sfilabili.

Nelle cassette di derivazione i conduttori potranno anche transitare senza essere interrotti, ma se vengono interrotti, essi dovranno essere allacciati a morsettiere isolate in materiale ceramico, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo. I conduttori dovranno essere legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito. Le cassette dovranno essere munite con il coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti sono incassati, fissate con chiodi a sparo e con tasselli ad espansione interamente metallici in tutte le zone in cui gli impianti sono a vista. Lungo i montanti ed in genere nelle parti di impianti a vista, sul coperchio delle cassette dovranno essere applicati dei simboli od un contrassegno i quali indichino, secondo un codice da stabilire con la D.L., il tipo di servizio.

Il progetto prevede l’installazione delle seguenti tipologia di cassette di derivazione e distribuzione:

- Fornitura e posa in opera di cassette di derivazione rettangolari da parete, con guarnizione e coperchio a viti, grado di protezione IP55, in materiale termoplastico autoestinguente, protezione meccanica contro gli urti IK08, con appositi passacavi, grigio RAL 7035. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa, coperchio fissato a vite ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. dimensioni (100x100x50) mm
- Fornitura e posa in opera di cassette di derivazione da incasso rettangolari, in polistirolo antiurto, autoestinguente. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa, coperchio fissato a vite ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. dimensioni (92x92x45) mm
- Fornitura e posa in opera di cassette di derivazione da incasso rettangolari, in polistirolo antiurto, autoestinguente. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa, coperchio fissato a vite ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. dimensioni (152x98x70) mm

14.01.17 Tubi per distribuzione e cavidotti

TUBO RIGIDO IN PVC

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23/8/73 - V2/89 - V3/89 fasc. 335 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da ameno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti, etc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1,5 m).

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle. Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari o morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23/8/73, potranno essere impiegati tubi in PVC del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23/8/73 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in PVC conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in PVC conformi alle norme UNI 7441-75-PN16.

TUBO RIGIDO IN PVC FILETTABILE

Sarà in materiale autoestinguente con estremità filettate e spessori non inferiori ai seguenti valori (in mm) 2,2 - 2,3 - 2,5 - 2,8 - 3,0 - 3,6. Rispettivamente per le grandezze (diam. est) 16- 20 - 25 - 32 - 40 - 50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 750 N misurata secondo le modalità previste dalle norme CEI 23/8/73 fasc. 335 - V2/89 - V3/89 e 20.26/88.

Per grandezze superiori (diametri esterni maggiori di 50 mm) si dovrà ricorrere a tubi della "serie filettata gas" - PN6. Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve ampie con estremità filettate internamente sia per piegatura a caldo.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m. I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili; oppure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati all'esterno, degli accessori descritti potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante. Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

TUBO FLESSIBILE IN PVC SERIE PESANTE (CORRUGATO)

Sarà conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23-25.

TUBO FLESSIBILE CON SPIRALE RIGIDA IN PVC (GUAINA)

Sarà in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio rinforzato da una spirale di sostegno in PVC. La spirale dovrà avere caratteristiche (passo dell'elica, rigidezza etc.) tali da garantire l'inalterabilità della sezione anche per il raggio minimo di curvatura (r.min=2xdiam.int.) ed il ritorno alla sezione originale in caso di schiacciamento. Il campo di temperatura di impiego dovrà estendersi da -15°C a +70°C.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo dal costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), anello di tenuta, ghiera filettata di serraggio, controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati. Le estremità dei tubi flessibili non dovranno essere bloccate con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

Non è ammesso l'impiego di questo tipo di tubo all'interno dei locali con pericolo di esplosione o incendio.

Sarà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 350 N secondo quanto prescritto nelle norme CEI 23-14

TUBO FLESSIBILE CON SPIRALE IN ACCIAIO ZINCATO (GUAINA)

Sarà costituito da un tubo flessibile a spirale in acciaio zincato a doppia aggraffatura con rivestimento esterno in guaina morbida di PVC autoestinguente con campo di temperatura di impiego da -15°C a +80°C.

La guaina esterna dovrà presentare internamente delle nervature elicoidali in corrispondenza all'interconnessione fra le spire del tubo flessibile e ciò allo scopo di assicurare una perfetta aderenza ed evitare che si abbiano a verificare scorrimenti reciproci.

Per il collegamento a tubi di altro tipo, canalette, cassette di derivazione o di morsettiere dei motori, contenitori etc., dovranno essere impiegati esclusivamente i raccordi metallici previsti allo scopo del costruttore e costituiti da: corpo (del raccordo), manicotto con filettatura stampata per protezione delle estremità taglianti e per la messa a terra, guarnizione conica, ghiera di serraggio e controdado o manicotto filettato a seconda se il collegamento è con cassette, canalette o contenitori oppure con tubi filettati.

In ogni caso non è ammesso bloccare le estremità del tubo flessibile con raccordi del tipo a clips serrate con viti.

TUBO IN ACCIAIO ZINCATO LEGGERO

Sarà in acciaio trafilato con sezione perfettamente circolare zincato a fuoco e filettabile. Avrà le stesse caratteristiche dimensionali (diametro est. e spessore) del tubo di acciaio di cui alla tabella CEI-UNEL 37113.

Sarà impiegato per la sola posa in vista all'interno (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato).

Nel caso di impiego per l'esecuzione di impianti stagni (grado di protezione non inferiore a IP44) dovranno essere impiegati i seguenti accessori in acciaio zincato: per le giunzioni manicotti filettati o raccordi in tre pezzi; per i cambiamenti di direzione curve ampie con estremità filettate o curve ispezionabili stagne (oppure potrà essere adottato il sistema della piegatura diretta evitando però che si abbiano strozzature, diminuzioni della sezione e danneggiamenti della zincatura); per i collegamenti a canalette o contenitori ghiera e contro ghiera.

Nel caso di impiego in impianti in cui non sia richiesta l'esecuzione stagna potranno essere impiegati manicotti, curve e raccordi in lega leggera di tipo apribile, serrati sul tubo con cavallotti e viti.

Dovrà in ogni caso essere garantita la continuità elettrica fra le varie parti, ed essere effettuata la messa a terra alle estremità.

CAVIDOTTO IN PVC CORRUGATO PESANTE PER POSA INTERRATA

Sarà della serie pesante con grado di compressione minima di 750 N conforme alla tabella UNEL 37118 e alla norma CEI 23-8 e 23-29

Sarà in materiale autoestinguente provvisto di marchio IMQ. Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 70 cm lungo le tratte e 40 cm in prossimità dei pozzetti.

Lungo le tratte, ogni 25 m max, saranno installati dei pozzetti in cemento con chiusino pure in cemento se entro le zone a verde; in ghisa se zone carrabili, cortili o pavimentate.

Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

I cavidotti da impiegare per i percorsi interrati dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- resistenza allo schiacciamento a secco ed a umido superiore a 200kg su 10cm
- resistenza all'urto superiore a 0,750 kgm
- resistenza di isolamento superiore a 100 MΩ
- resistenza alle fiamme verificata secondo norme CEI
- assorbimento d'acqua e resistenza agli agenti chimici verificata secondo norme CEI
- sezione circolare o speciale con base piana.

I cavidotti dovranno essere posati alla necessaria profondità in relazione ai carichi transitanti in superficie.

Essi dovranno essere sistemati su un letto di calcestruzzo magro di circa 10cm di spessore per assicurare il supporto continuo nel tempo.

Le giunzioni dovranno essere sigillate con apposito collante per garantire l'ermeticità della tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle case costruttrici.

TUBO IN ACCIAIO INOX

Montante in tubo di acciaio inox AISI 304 secondo UNIEN 10088 per protezione cavi elettrici in esecuzione IP 55 fissato a muro a mezzo di accessori in acciaio inox compreso ogni onere e magistero per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte (collari, tasselli, pezzi speciali di raccordo filettati ecc.).

Sarà impiegato per la sola posa in vista all'interno (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto pavimento sopraelevato).

Nel caso di impiego per l'esecuzione di impianti stagni (grado di protezione non inferiore a IP44) dovranno essere impiegati i seguenti accessori in acciaio INOX: per le giunzioni manicotti filettati o raccordi in tre pezzi; per i cambiamenti di direzione curve ampie con estremità filettate o curve ispezionabili stagne (oppure potrà essere adottato il sistema della piegatura diretta evitando però che si abbiano strozzature, diminuzioni della sezione e danneggiamenti); per i collegamenti a canalette o contenitori ghiera e contro ghiera.

Dovrà in ogni caso essere garantita la continuità elettrica fra le varie parti, ed essere effettuata la messa a terra alle estremità.

I tubi TAIX sono ”non filettabili”

14.01.18 Lampade

LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE

• Potenza	23, 26 W
• Flusso luminoso 23 W	1400 lumen
• Flusso luminoso 26 W	1800 lumen
• R_a	60<Ra<98
• Temperatura di colore	3300÷6500 K
• Efficienza luminosa	60, 100 lum/W
• Colore della luce	bianca fredda
• Vita media	Fino a 16000 ore

LAMPADE FLUORESCENTI LINEARI

• Potenza	18, 36, 58 W
• Flusso luminoso 18 W	1400 lumen
• Flusso luminoso 36 W	3450 lumen
• Flusso luminoso 58 W	5000 lumen
• R_a	60<Ra<98
• Temperatura di colore	3300÷6500 K
• Efficienza luminosa	60, 100 lum/W
• Colore della luce	bianca fredda
• Vita media	Fino a 16000 ore

LAMPADE A VAPORI DI SODIO ALTA PRESSIONE ELLISSOIDALI CON BULBO DIFFONDENTE

• Potenza	150, 250, 400 W
• Flusso luminoso 150 W	14000 lumen
• Flusso luminoso 250 W	27500 lumen
• Flusso luminoso 400 W	48000 lumen
• R_a	40
• Temperatura di colore	2000 K
• Efficienza luminosa	97 lum/W
• Colore della luce	bianca calda
• Attacco	E40

14.01.19 Prese elettriche di servizio, prese CEE ed accessori

PRESE ELETTRICHE DI SERVIZIO

Le prese a spina saranno diversificate secondo il servizio e la tensione del sistema.

Le derivazioni a spina, compresi i tratti di conduttori mobili intermedi, saranno costruite ed installate in modo che per nessuna ragione una spina (maschio) che non sia inserita nella propria sede (femmina) potrà risultare sotto tensione.

Non risulterà possibile, senza l'uso di mezzi speciali, venire in contatto con le parti in tensione della sede (femmina) della presa.

Si farà in modo di evitare, in ogni caso, la possibilità di un contatto accidentale con la parte in tensione della spina (maschio) durante l'inserzione e la disinserzione.

Tutte le prese a spina dovranno essere del tipo di sicurezza ossia gli alveoli dovranno essere muniti di una protezione meccanica tale da permettere unicamente l'introduzione contemporanea dei poli della spina.

Si impiegheranno opportune prese a spina con interruttore a monte interbloccato negli ambienti con pericolo di esplosione o di incendio.

La corrente nominale delle prese non sarà inferiore a 10/16 A.

Le tipologie di prese previste da progetto sono di seguito descritte:

PRESA UNEL + INTER. 10A

- Scatola 3 posti 104x66x48
- interruttore automatico magnetotermico unipolare, portata fino a 16 A
- supporto in resina 1÷3 posti
- placca in alluminio anodizzato bronzo 1÷3 posti
- 2P+T 10 A custodia IP 40

PRESA UNEL + BIPASSO

- Scatola 3 posti 104x66x48
- 2P+T 10÷16 A bipasso in custodia IP 40
- supporto in resina 1÷3 posti
- placca in alluminio anodizzato bronzo 1÷3 posti
- 2P+T 10 A custodia IP 40

PRESE CEE

Nei locali tecnologici è prevista l’installazione di prese elettriche industriali, interbloccate con portafusibili, installate a parete.

Si impiegheranno opportune prese a spina con interruttore a monte interbloccato e fusibili di protezione nei locali tecnici nei laboratori e nei punti ove richiesto specificatamente.

Le apparecchiature saranno conformi alla norma CEI 23-16 e alla norma CEI 23-5 delle prese a spina

Le principali caratteristiche delle prese saranno:

Tensione di prova:	2000V 50Hz graduali per 1 minuto
Resistenza di isolamento a 500V:	> 5Momh

Tipologie di prese:

- Presa CEE da parete con interruttore magnetotermico e blocco meccanico in contenitori isolanti in termoindurente resistenza al "filo incandescente" 960 °C, grado di protezione IP 65: 2p + T, 16 A-220÷250 V
- Presa CEE da parete con interruttore magnetotermico e blocco meccanico in contenitori isolanti in termoindurente resistenza al "filo incandescente" 960 °C, grado di protezione IP 65: 3p + T, 16 A-380÷415 V

SEZIONATORI ONNIPOLARI ROTATIVI

Per sezionare le alimentazione delle apparecchiature dell'impianto di condizionamento saranno impiegati:

Apparecchi di comando rotativi stagni con dischi portacontatti in materiale isolante termoindurente autoestinguente e contatti in argento a doppia rottura, con manovra in metallo e grado di protezione IP 65. Variatore di poli I o II.

Tipologia:

- Interruttore con manovra lucchettabile 3x16 A entro scatola stagna IP65
- Interruttore con manovra lucchettabile 3x25 A entro scatola stagna IP65
- Interruttore con manovra lucchettabile 3x40 A entro scatola stagna IP65

PRESE A DECONTATTORE

Fornitura e posa in opera di presa decontattore per il sezionamento di ventilatori all'interno di gallerie, con potere d'interruzione integrato a doppio pulsante in acciaio INOX, contatti di "testa" ad alta pressione di contatto su pastiglie in argento-nikel, con isolante ad alta temperatura, lucchettabile per la messa in sicurezza in fase di manutenzione, con ingresso pressacavo, certificata per funzionamento a 400°C per 2 ore. Co rrente nominale fino a 63°.

COMANDI

DISPOSITIVI DI COMANDO

Tipo da parete:

- unipolare 10 A in custodia IP 55
- unipolare 16 A, a doppio tasto 1-0-2 in custodia IP 55
- con pulsante normalmente aperto, unipolare 16 A

ACCESSORI

Pulsante di emergenza a rottura di vetro con pressione, completo di telaio da incasso e martelletto per rottura vetro. Compresa l'attivazione dell'impianto: per montaggio interno o da esterno.

14.01.20 Avviatori

ELETTROMECANICI

Generalità

La protezione motore contro i corti circuiti sarà assicurata da interruttori di protezione motore di tipo scatolato:

- il coordinamento con gli apparecchi di controllo-comando a valle sarà di tipo 2 come da norma IEC 947-4-1.
- Gli interruttori di protezione motore saranno conformi alle norme generali IEC 947 - 1 e - 2 o alle norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (VDE 0660; BS4752; NF EN60 947 1-2):
- o essi saranno di categoria A con un potere di interruzione assegnato in servizio (Ics) uguale a 100% del potere di interruzione ultimo (Icu);
- o essi avranno una tensione d'impiego assegnata di 690VCA (50/60Hz); una tensione d'isolamento assegnata di 750 VCA (50/60Hz) e saranno atti al sezionamento secondo la norma IEC 947-2 § 7-27.

Gli interruttori di protezione motore saranno concepiti per essere montati verticalmente o orizzontalmente senza riduzione di prestazioni. Essi potranno essere alimentati a monte o a valle senza modificare le prestazioni.

Gli interruttori di protezione motore potranno essere montati facilmente nei cassetti dei quadri di tipo MCC (Motor Control Center). A questo fine, le dimensioni, in particolare la larghezza, dovranno essere molto simili a quelle degli altri componenti la partenza motore.

Gli interruttori di protezione motore disporranno di un isolamento di classe II (secondo IEC664) tra la parte frontale ed i circuiti di potenza interni.

Costruzione, funzionamento ed ambiente

Tutti gli interruttori di protezione motore avranno le stesse dimensioni per le correnti da 1,5 a 80A.

Per fornire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati, tramite un contenitore in materiale termoindurente, dalle altre funzioni, come il meccanismo di comando, l'involucro, lo sganciatore, gli ausiliari.

Il meccanismo di funzionamento degli interruttori di protezione motore sarà di tipo a chiusura ed apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i contatti dovranno muoversi simultaneamente in caso di apertura, chiusura e sgancio.

Gli interruttori di protezione motore saranno azionati tramite una leva che indichi chiaramente le tre posizioni ON (I), OFF (O) e TRIPPED (sganciato).

Per assicurare il sezionamento visualizzato conformemente alla norma IEC 947-2 § 7-27:

- per concezione del meccanismo, la leva di manovra sarà in posizione (O) solo se i contatti principali sono fisicamente separati;
- in posizione (O), la leva indicherà la posizione sezionata.

Gli interruttori di protezione motore potranno ricevere un dispositivo di blocco in posizione aperto, accettando fino a tre lucchetti.

Gli interruttori di protezione motore saranno equipaggiati di un pulsante "push to trip" sul fronte permettendo di verificare il buon funzionamento del meccanismo e dell'apertura dei poli.

Il calibro dello sganciatore, il pulsante "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dalla leva di comando dovranno essere chiaramente visibili ed accessibili dal fronte attraverso la piastra frontale o la portella del quadro.

Gli interruttori di protezione motore saranno limitatori; essi avranno inoltre una durata meccanica ed elettrica almeno uguale a 5 volte il minimo richiesto dalla norma IEC 947-2.

Ausiliari, accessori

L'interruttore di protezione motore potrà essere equipaggiato di una manovra rotativa diretta o rinviata; l'aggiunta di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche del comando diretto, in particolare:

- indicazione chiara delle 3 posizioni: ON (I), OFF (OFF) e TRIPPED (sganciato);
- sezionamento visualizzato anche in caso di manovra rotativa rinviata;
- l'aggiunta della manovra rotativa non dovrà ne coprire ne impedire le regolazioni dell'apparecchio.

Per quanto riguarda gli interruttori di protezione motore equipaggiati di una manovra rotativa, il montaggio di un contatto anticipato all'apertura dell'interruttore stesso dovrà realizzarsi facilmente.

Gli interruttori di protezione motore saranno concepiti per permettere l'adattamento in sito, in tutta sicurezza, di ausiliari e di accessori come sganciatori voltmetrici (a lancio di corrente o di minima tensione), contatti ausiliari:

- essi saranno isolati dal circuito di potenza;
- tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno dotati di morsettiera e si monteranno ad incastro;
- tutti gli ausiliari ed accessori saranno comuni a tutta la gamma;
- l'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;
- l'aggiunta di detti ausiliari non aumenterà il volume dell'interruttore.

Funzione di protezione

Gli interruttori di protezione motore saranno equipaggiati di uno sganciatore magnetico per la protezione contro i corti-circuiti; la regolazione delle protezione si farà simultaneamente su tutti i poli.

caratteristiche:

- magnetico regolabile tramite tacche da 6 a 14 volte il valore di calibro nominale dell'apparecchio;
- il dispositivo di regolazione del magnetico sarà munito di un arresto di protezione regolabile per permettere al gestore dell'impianto una limitazione del campo di regolazione.

Funzione di coordinamento

Gli interruttori di protezione motore essendo destinati a proteggere gli avviatori di motore, dovranno:

- soddisfare con dei contattori e relè termici ad un coordinamento di tipo 2 seguendo le specifiche della IEC 947-4-1;
- i coordinamenti saranno così l'oggetto di tabelle precisanti per ogni valore di potenza del motore:
  - ⇒ il tipo di interruttore con le caratteristiche di regolazione;
  - ⇒ il tipo di contattore;

⇒ il tipo di relè termico con il suo campo di regolazione.

STATICI

Generalità

Questa specifica ha lo scopo di definire i requisiti minimi che dovrà possedere l'Avviatore-Rallentatore.

L' Avviatore-Rallentatore dovrà garantire e permettere:

- la limitazione delle punte di corrente in linea e conseguenti cadute di tensione;
- la riduzione della potenza installata;
- l'aumento della vita dei componenti elettromeccanici ad esso abbinati;
- la riduzione dell'usura degli organi meccanici e degli organi di trasmissione;
- l'avviamento graduale di carichi particolari.

Qualità, certificazioni e garanzia.

L'Avviatore-Rallentatore dovrà essere classificato in conformità con le norme internazionali ed i regolamenti relativi alle apparecchiature elettriche di controllo industriale (IEC, NF C, VDE), IEC 947-4-2, UL e CSA.

Il prodotto dovrà essere marcato CE in conformità con la Direttiva Bassa Tensione e Compatibilità Elettromagnetica.

Il costruttore del prodotto dovrà essere certificato secondo ISO 9002.

La garanzia offerta dovrà essere minimo di 12 mesi a partire dalla data di consegna del prodotto.

Descrizione

L'Avviatore-Rallentatore dovrà poter essere agevolmente montato a pannello. Tutti i componenti del prodotto dovranno essere facilmente accessibili qualora si presenti la necessità di dover apportare manutenzione allo stesso.

Dovrà essere costituito, a livello di elettronica di potenza, da ponti di diodi controllati (due in anti-parallelo per ogni fase) in modo da consentire l'avviamento e l'arresto controllato di motori asincroni trifasi a gabbia. L'aumento progressivo della tensione di uscita dovrà poter essere controllato dalla rampa di accelerazione asservito al valore della corrente di limitazione.

Dovrà essere costituito fondamentalmente, a livello di elettronica di comando, da un microprocessore che dovrà assicurare le funzioni di calcolo, sorveglianza e controllo.

L'apparecchio dovrà essere fornito preregolato e preconfigurato in modo da poter essere messo in servizio senza necessità di intervenire ogni qualvolta esso venga impiegato in applicazioni semplici. Dovrà in ogni caso essere consentita agevolmente la modifica delle regolazioni e delle configurazioni.

L' Avviatore-Rallentatore dovrà essere capace di controllare la coppia durante i regimi transitori (avviamento, decelerazione o frenatura) in modo da assicurare:

- accelerazioni e decelerazioni il più costanti possibili, senza dispositivi di retroazione ed indipendentemente dalle variazioni di carico;
- una ottimizzazione delle perdite sul motore;
- una diminuzione dei surriscaldamenti dei motori comandati.

L’Avviatore-Rallentatore dovrà poter comandare indifferentemente i motori asincroni trifasi che lavorano in servizio continuativo (normalizzato S1) o in servizio gravoso (normalizzato S4); l’adattamento dell’Avviatore-Rallentatore al tipo di servizio motore dovrà avvenire attraverso una semplice manovra.

L’Avviatore-Rallentatore dovrà adattarsi in maniera estremamente semplice alle differenti applicazioni per le quali potrebbe essere impiegato senza necessità alcuna di introdurre ad esempio schede specifiche ma modificando esclusivamente qualche parametro di regolazione o configurazione.

Caratteristiche

Il grado di protezione minimo richiesto per i calibri fino a 150A è IP20; oltre è ammesso il grado di protezione IP00.

Temperatura ambiente vicino all’ apparecchio:

- per funzionamento: da 0℃ a +40℃ senza declassame nto;
- per funzionamento: da +40℃ a +60℃ è consentito d eclassare la corrente del prodotto dell’1,2% per ℃;
- per stoccaggio: da –25℃ a +70℃.

Umidità relativa massima conformemente a IEC 68-2-3: 93% a 40℃ senza condensa né gocciolamento.

Altitudine massima d’impiego: 1000m; oltre è consentito declassare la corrente dello 0,5% ogni 100m supplementari.

Tensioni di esercizio: da 208VAC –10% a 500VAC +10%.

Alimentazioni dell’elettronica di potenza e dell’elettronica di comando isolate galvanicamente.

Adattamento automatico alla frequenza di rete (50 o 60Hz) con una tolleranza in funzionamento del +/- 5%.

Regolazione della corrente nominale motore: dal 50% al 130% della corrente nominale dell’ Avviatore-Rallentatore.

Regolazione della corrente di limitazione: dal 150% al 700% della corrente nominale motore (max 500% della corrente nominale dell’ Avviatore-Rallentatore).

Capacità di avviamento in servizio S1: 230s a 3 volte la corrente nominale motore all’ora in avviamento, decelerazione o arresto frenato.

Capacità di avviamento in servizio S4: 720s a 3 volte la corrente nominale motore all’ora in avviamento, decelerazione o arresto frenato.

Dialogo

Tutte le funzioni di dialogo dovranno essere accessibili dal lato anteriore del prodotto.

La modifica delle regolazioni e delle configurazioni dovrà essere consentita sia localmente sia attraverso un bus di campo:

- localmente: attraverso un modulo di dialogo che consenta la visualizzazione e la reimpostazione dei dati;
- in linea: attraverso un modulo di comunicazione che gestisca come minimo il protocollo di comunicazione Modbus RTU.

Deve essere prevista la possibilità di introdurre un blocco hardware che eviti localmente la modifica dei parametri impostati e che consenta solo la loro visualizzazione.

L’Avviatore-Rallentatore potrà essere collegato direttamente ad un Personal Computer attraverso una porta di comunicazione in RS 232 C e poterlo gestire con un software specifico che giri preferibilmente in ambiente Windows. Detto software deve consentire la memorizzazione delle regolazioni sia su PC che su floppy disk, il trasferimento di queste ultime su un altro prodotto, la stampa dei dati.

Protezioni

La protezione termica motore dovrà essere integrata nell’ Avviatore-Rallentatore e dovrà essere configurabile in funzione della classe di avviamento del motore.

Il microprocessore dovrà costantemente calcolare il riscaldamento del motore e dell’Avviatore-Rallentatore a partire dalla corrente nominale motore definita sul prodotto o eventualmente regolata dall’utente e dalla corrente realmente assorbita.

L’Avviatore-Rallentatore dovrà possedere dei termocontatti capaci di autoproteggerlo in caso di temperatura di esercizio elevata od in caso di anomalia degli eventuali dispositivi di ventilazione di cui potrebbe essere dotato.

Dovrà essere fornita una segnalazione di preallarme se il motore supera la soglia di riscaldamento nominale; questa informazione dovrà rimanere memorizzata anche qualora venga interrotta l’alimentazione all’elettronica di comando.

In seguito ad un arresto per difetto termico dovrà essere impedito il riavviamento del motore qualora la sua temperatura risulti ancora troppo elevata; tuttavia, in caso di sostituzione del motore per motivi di manutenzione, dovrà essere consentita la possibilità di azzerare lo stato termico motore precedentemente memorizzato.

L’ Avviatore-Rallentatore dovrà essere protetto contro l’assenza di una delle fasi di linea, nel caso di squilibrio tra le stesse, nel caso non sia presente il collegamento di una delle fasi motore a valle. L’ Avviatore-Rallentatore dovrà sopportare almeno un eventuale buco di tensione di 200ms.

A richiesta, l’ Avviatore-Rallentatore dovrà garantire un coordinamento di tipo 2 (protezione contro un eventuale cortocircuito tra le fasi motore o tra una fase e terra).

Regolazioni e funzionalità

L’ Avviatore–Rallentatore dovrà consentire le seguenti regolazioni minime:

- regolazione della corrente nominale motore in base al dato di targa di quest’ultimo;
- regolazione della corrente di limitazione in funzione della regolazione della corrente nominale motore;
- possibilità di regolare le rampe di coppia in accelerazione ed in decelerazione in maniera separata e con un campo di regolazione che vada da 1s a minimo 60s;
- regolazione del livello di coppia all’avviamento;
- regolazione della coppia massima all’accelerazione;
- regolazione della soglia di individuazione del sottocarico motore;
- regolazione del tempo d’intervento dell’allarme di time-out;
- regolazione dell’intervallo di tempo minimo tra un ordine di marcia e l’altro.

L’ Avviatore-Rallentatore dovrà assicurare le seguenti funzionalità minime:

- possibilità di determinare l’arresto del motore secondo 3 differenti modalità: ruota libera, decelerato (arresto del motore in un tempo superiore all’arresto a ruota libera), frenato (arresto del motore in un tempo inferiore all’arresto a ruota libera);
- possibilità di fornire un boost di tensione all’avviamento;
- possibilità di determinare il riarmo automatico del prodotto in caso di anomalia a seconda del difetto comparso;

- possibilità di effettuare delle prove con motori di potenza ridotta per rapporto al calibro dell' Avviatore-Rallentatore;
- possibilità di comandare, con 1 solo Avviatore-Rallentatore, in maniera aleatoria, l'avviamento e l'arresto di più motori;

Sorveglianza

Indicazioni di stato minime:

- Avviatore-Rallentatore pronto;
- Avviatore-Rallentatore in avviamento, arresto o frenatura;
- Avviatore-Rallentatore a regime (fine avviamento);
- alimentazione di potenza non presente.
- Indicazioni di difetto minime:
- sovracorrente;
- difetto interno;
- assenza fase;
- inversione delle fasi a monte;
- frequenza fuori tolleranza;
- rotore bloccato;
- sottocarico motore;
- avviamento troppo lungo;
- collegamento seriale;
- difetto termico motore;
- difetto termico Avviatore-Rallentatore.
- Informazioni da rendere disponibili verso l'esterno (attraverso Output e/o Analog Output):
- segnalazione di difetto generico;
- segnalazione di fine avviamento;
- segnalazione di preallarme per sovraccarico termico motore;
- segnalazione di motore alimentato;
- segnalazione di superamento di una soglia di corrente prefissata;
- immagine della corrente motore;
- indicazione dello stato termico motore;
- indicazione dello stato di carico motore;
- indicazione del $\cos\phi$
- indicazione della potenza assorbita.

Frenatura

L'Avviatore-Rallentatore dovrà prevedere la possibilità di frenare il motore secondo quanto già specificato. La frenatura dovrà essere effettuata senza prevedere l'introduzione di nessun contattore ausiliario.

By-pass

L' Avviatore-Rallentatore dovrà prevedere la gestione automatica del contattore di by-pass.

La protezione termica del motore dovrà comunque essere assicurata dall'Avviatore-Rallentatore anche in caso di by-pass a partire almeno dai 50A in su.

L’Avviatore-Rallentatore dovrà garantire, sempre in caso di by-pass, la sorveglianza del motore per quanto concerne:

- eventuali stati di sottocarico motore;
- superamento di una soglia di corrente prefissata;
- improvviso blocco del rotore durante la normale marcia;
- mancanza di una fase di linea.

Motore

L’ Avviatore-Rallentatore si dovrà adattare ai dati di targa motore. I dati fornibili ai fini di una scelta ottimale del prodotto e di una calibrazione dello stesso saranno:

- la potenza motore;
- la tensione d’esercizio;
- la corrente nominale;
- la classe d’avviamento;
- il tipo di servizio motore (S1 o S4).

Prescrizioni di montaggio

L’Avviatore-Rallentatore dovrà essere montato in posizione verticale; potrebbe essere richiesta comunque un’inclinazione del prodotto di +/- 15°;

Gli spazi massimi consentiti attorno al prodotto onde consentire il ricircolo dell’aria sono di 100mm dalla parte superiore, 100mm dalla parte inferiore, 50mm da entrambe le fiancate.

14.01.21 Illuminazione a led puntiformi per percorsi pedonali in galleria

APPARECCHI PER SEGNALAZIONE DELLE VIE DI ESODO

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere conformi alle seguenti:

- ISO 3684: Segnali di sicurezza: colori;
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

Dovranno inoltre avere grado di protezione adeguato per evitare infiltrazioni di acqua a polvere, IP 65 secondo norma CEI 70-1, ed essere previsti per possibilità di manutenzione dal basso. L'alimentazione dei corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata con condutture in grado di assicurare il funzionamento per il tempo richiesto (almeno 3h) anche se sottoposte al fuoco.

PLAFONIERA TUBOLARE PER ILLUMINAZIONE DI EVACUAZIONE IN GALLERIA

Corpo illuminante con sorgente luminosa a led, conforme alle indicazioni delle linee guida ANAS del Novembre 2006, costituito da una struttura tubolare diametro 60mm in acciaio inox AISI 304L, di spessore non inferiore a 15/10mm e lunghezza di 1500mm, allogante all'interno una plafoniera in policarbonato idonea al contenimento di un sistema di illuminazione a led.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 24V DC.;
- Corrente nominale: 80÷120 mA;
- Potenza nominale/metro: 2÷ 3W
- Peso: non inferiore a 5kg
- Protezione : I circuiti interni della plafoniera sono protetti da sovraccarichi di corrente e da cortocircuiti;
- Sorgente luminosa costituita da circuito stampato allocante 24 led/metro di varie tonalità di colore, a scelta della D.L. tra i colori bianco freddo, luce solare, giallo
- Illuminamento: garantisce sulla via di esodo, costituita dalla superficie stradale a lato del New Jersey per la larghezza di 1m, un illuminamento minimo (E min) non inferiore a 2 lux e rapporto di uniformità E min./ E med. ≥ 0,70 ;
- Rapporto medio di emissione luminosa verso l'alto = 0%;
- Sistema di alimentazione dei led in grado di garantire la regolazione lineare dell'intensità luminosa emessa da 0% (spento) a 100% (Massima) tramite segnale 0÷20mA od a gradini tramite contatti "ON – OFF";
- Classe di autoestinguenza del policarbonato della plafoniera: V0;
- Grado di protezione: IP65;
- Cavo di alimentazione sez. 3x1,5mmq;
- Staffe di fissaggio a parete in acciaio inox AISI 304L;
- Il corpo illuminante e relativo sistema di ancoraggio garantisce una resistenza di strappo superiore a 150kg.

Per l'alimentazione è previsto (vedi schemi elettrici) il seguente alimentatore:

- Alimentatore stabilizzato da rete AC-DC indicato per applicazioni ove sia necessario un elevato rapporto potenza di uscita ed una tensione particolarmente stabile e precisa, in contenitore di alluminio anodizzato.
- E' provvisto di protezione per sovraccarico elettrico e termico, filtro RFI, partenza dolce.
- L'alimentatore è tarato a 24 V DC.
- Temperatura di funzionamento -20℃÷+40℃. Uscita i solata galvanicamente.
- La potenza nominale è considerata per servizio continuo.

Caratteristiche tecniche:

- Vin: 200÷250 V AC
- Iin a 230 V AC: 5,6 A
- Fusibile ritardato d'ingresso consigliato: 8,0 A
- Vout selezionabile: 24 V DC
- Iout a 24 Vdc (max) servizio continuo: 40 A
- Potenza max uscita 1000 W
- Ondulazione residua: 100 mV / 10 A
- Grado di protezione: IP 20
- Protezione termica: 80℃
- Fissaggio: a scatto rapido su profilato DIN35 o a vite
- Certificazione: CE

ALIMENTATORE STABILIZZATO 230 V CA - 24 V CC - 10A

Fornitura e posa in opera di alimentatore stabilizzato switching da rete AC-DC adatto per applicazioni ove sia necessario un elevato rapporto potenza di uscita ed una tensione particolarmente stabile e precisa, in contenitore di alluminio anodizzato. E' provvisto di protezione per sovraccarico elettrico e termico, filtro RFI, partenza dolce. Gli alimentatori è tarato a 20 e 26 V DC. E' possibile una regolazione interna della tensione di uscita tramite contatto NO. La potenza nominale è considerata per servizio continuo.

Caratteristiche tecniche:

- Temperatura di funzionamento 0÷+40℃.
- Uscita isolata galvanicamente.
- Tensione ingresso: 200 ÷ 250 V AC
- Corrente ingresso a 230 V AC: 0,7 A
- Fusibile ritardato d'ingresso consigliato: 1 A
- Tensione di uscita selezionabile: 20 V DC O 26 V DC
- Corrente di uscita a 24 Vdc (max) in servizio continuo: 10 A
- Potenza max uscita: 120 W
- Ondulazione residua: 100mV / 5A
- Ingombro: 130x50x130mm
- Peso: 0,600 kg
- Grado di protezione: IP 20
- Protezione termica: 80 ℃
- Fissaggio: a scatto rapido su profilato DIN 35 o a vite
- Certificazione: CE

CENTRALINA DI CONTROLLO LINEA DI ALIMENTAZIONE EQUALIZZATA A 24 V DC

Fornitura e posa in opera di centralina di controllo e di regolazione dell'intensità luminosa dei sistemi di segnalazione a led tramite un segnale in tensione variabile su apposito conduttore pilota.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione in ingresso:24 V d.c.;
- V Out regolabile da 1,26 a 24 V dc
- Protezione:Contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi;
- Funzioni (Le funzioni possono essere gestite tramite contatti a massa):
  - N.2 soglie per la regolazione dell'intensità luminosa variabile da 0% (spento) a 100% (massimo);
  - Lampeggio regolabile 0,5 Hz.
- Temperatura di funzionamento 0…+40℃
- Protezione termica 80℃
- Grado di protezione:IP20;
- Dimensioni: 70x91x60 mm con attacco rapido su profilato DIN 35

14.01.22 Rilevazione incendi nei locali tecnici

L’impianto di rivelazione incendi dovrà essere conforme alle direttive delle seguenti:

- norma UNI 9795 (gennaio 2010) "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio";
- norma EN 54 “Componenti per sistemi fissi automatici di rivelazione incendi”.

L’impianto sarà essenzialmente costituito da:

- centrale di rivelazione incendi a zone;
- rivelatori puntiformi di fumo e calore
- rivelatori lineari (solo nei by-pass e collegati al sistema di telecontrollo);
- pulsanti manuali di segnalazione incendi;
- avvisatori ottico/acustici;
- attuatori.

Il sistema di rivelazione dovrà essere in grado di:

- segnalare il valore della temperatura lungo tutto il rivelatore lineare di calore in funzione della posizione e del tempo;
- reagire ad una variazione di temperatura anche a temperature molto basse;
- segnalare lo stato della zona;
- permettere l’assegnazione di un set di parametri di allarme diverso per ogni zona del cavo. In genere si tenderà a rendere il sistema più sensibile al centro della galleria rispetto alle parti terminali, in modo da ridurre il rischio di falsi allarmi;
- permettere la successiva modifica dei parametri di allarme;
- segnalare rotture del cavo e guasti.

Il sistema dovrà inoltre fornire ulteriori informazioni quali:

- la precisa localizzazione dell’incendio;
- la grandezza dell’incendio (magnitudo; secondo soglie impostabili);
- la direzione dell’incendio.

RIVELAZIONE E PARAMETRI DI ALLARME

I valori dei parametri di allarme dovranno essere definiti durante la fase di messa in servizio del sistema.

Il sistema dovrà essere in grado di segnalare un allarme incendio quando si abbia il raggiungimento di uno dei seguenti parametri:

- valore temperatura massima in una zona;
- gradiente temperatura (incremento di temperatura nell’unità di tempo) in una zona;
- temperatura variabile localmente: aumento temperatura in una zona rispetto al valore medio.

SCOPO

Questa specifica fornisce i requisiti essenziali per un sistema di rivelazione incendio. Il sistema dovrà includere una centrale e dei dispositivi periferici di rivelazione e segnalazione incendio, tubazioni e cavi secondo le normative vigenti e gli accessori necessari per fornire un sistema operativo completo.

STANDARD

Le centrali e le apparecchiature periferiche dovranno essere conformi ai seguenti standard:

- EN 54 parte 2 e 4 per la centrale

- EN 54 di pertinenza per i dispositivi periferici

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alla Normativa UNI 9795 vigente od in caso diverso dovrà motivare le differenti scelte di protezione attuate.

DOCUMENTAZIONE NECESSARIA

Il fornitore dovrà produrre una documentazione completa che illustri il tipo, le misure, la capacità nominale, la struttura, il nome del costruttore, le fotografie e/o i depliant di tutte le apparecchiature. Sui disegni dovranno essere mostrate solo le apparecchiature, ma non i collegamenti specifici tra le apparecchiature.

Il fornitore dovrà sottoporre all'approvazione del cliente il lay-out completo dell'intero sistema, mostrando i collegamenti di tutte le apparecchiature e dovrà includere i manuali di installazione, operatore e manutenzione.

REQUISITI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE E DEI MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati. Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuativo, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni. Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni e sulle specifiche installative dovranno essere i migliori adatti al loro uso e dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.

CAVI E COLLEGAMENTI

Cavi per dispositivi di rivelazione incendio

I cavi per i dispositivi di rivelazione incendio (pulsanti manuali, rivelatori, ecc.) dovranno essere collegati alle zone/linee di rivelazione. Dovranno essere installati dalla centrale al primo dispositivo, quindi ad ogni dispositivo successivo all'interno di ogni zona/linea. Un dispositivo con resistenza di fine linea dovrà essere installato dopo l'ultimo dispositivo del circuito nel caso di centrali convenzionali o quando richiesto dal costruttore.

Tipo di cavo

La rete di distribuzione ai rilevatori, ai pulsanti d'allarme, ai moduli d'ingresso ed uscita sarà realizzata con cavo ad una coppia twistato e schermato non propagante l'incendio, resistente al fuoco per 30 minuti (**PH 30**), posto in canalina metallica.

La sezione del cavo varierà a seconda della lunghezza dello stesso come da tabella seguente:

- fino a 500m Cavo 2 x 0,5 mm2
- fino a 1000m Cavo 2 x 1 mm2
- fino a 1500m Cavo 2 x 1,5 mm2
- fino a 2000m Cavo 2 x 2 mm2
- fino a 2500m Cavo 2 x 2.5 mm2
- fino a 3000m Cavo 2 x 3 mm2

Istruzioni per l’installazione

Dovrà essere prevista una linea di cavo dedicata. I cavi dovranno essere installati a distanza appropriata da linee di altro tipo (220/380 Vca) che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, linee per la radiocomunicazione, ecc.).

Per ogni ulteriore indicazione l’installatore dovrà fare riferimento alla Normativa UNI 9795 vigente.

CENTRALE CONVENZIONALE A 4 ZONE E DUE SETTORI DI SPEGNIMENTO

Generalità:

La centrale e' un'unita' a microprocessore sviluppata in conformità con le normative EN54-2 e 4 per il controllo di 4 linee di rivelazione e l'eventuale comando di 2 canali di spegnimento per sistemi a secco o ad acqua tramite una scheda opzionale.

Il numero massimo di rivelatori collegabili ad ogni linea e' 25. I comandi della centrale sono accessibili soltanto a persona autorizzata tramite codice.

La centrale presenta una organizzazione dell'allarme temporizzata con selezione del funzionamento Giorno-Notte, funzione di walk test per zona e protezione delle linee e delle attuazioni. Viene inoltre effettuato automaticamente il test delle batterie.

Caratteristiche tecniche:

- Le linee di rivelazione possono essere programmate in AND per la gestione degli spegnimenti
- Tramite organizzazione Giorno-Notte preallarme ed allarme generale
- Inclusione/esclusione per singola zona o test
- Con scheda spegnimento opzionale:
  * guasto linee spegnimento
  * evacuazione e spegnimento per ciascun canale
  * inibizione spegnimento
  * scarica manuale
  * controllo pressostato
- Uscite per comando spegnimento sorvegliate
- Uscite di evacuazione singole per ciascun spegnimento
- Temporizzazioni programmabili:
  * tempo di attesa tacitazione
  * tempo di ricognizione
  * tempo di evacuazione
  * tempo di verifica dell’allarme
  * tempo di durata dell’allarme generale
- Possibilità di inibizione ritardi

Specifiche tecniche:

Numero di zone	4

Numero max. rivelatori per zona	25
Numero canali spegnimento	2
Tensione di funzionamento	da 17 a 26 Vcc
Resistenza di fine linea per zone e sirena	resistenza da 2700 Ohm
Resistenza di Allarme per Sensore	1000 Ohm
Tensione su Uscite Sirene	da 17 a 26 Vcc
Uscita di preallarme	contatto di scambio 1A a 30Vcc
Uscita di allarme generale	contatto di scambio 1A a 30Vcc
Uscita di ripetizione allarme di zona	open collector (max. 30 mA)
Uscita di guasto generale	contatto di scambio 1A a 30Vcc
Ingresso rete	230 Vca +/-15% - 50 Hz
Alimentatore	1,6A 24Vcc
Uscita ausiliaria utenze esterne	da 17 a 26 VDC – 0,8A max. con fusibile
Uscita carica batterie	0,6A a 24 Vcc nominali
Tempo stand-by	24 ore
Dimensioni	366 x 265 x 111
Con scheda spegnimento opzionale	
Uscite spegnimento	2 supervisionate in corrente
Uscite evacuazione	2 a relè con contatto in scambio 1A 30Vcc

PULSANTE MANUALE CONVENZIONALE A ROTTURA VETRO

Pulsante manuale a rottura vetro in contenitore in plastica di colore rosso adatto al montaggio a vista oppure su scatole da incasso. Conforme alla normativa EN54-11.

Caratteristiche generali:

- Pulsante manuale di allarme a rottura vetro
- Azionamento automatico alla rottura del vetro
- Versione a singolo o doppio contatto, quest'ultima con led di segnalazione
- Fissabile su scatola da incasso
- Vetro protetto da pellicola antinfortunistica di tipo fosforescente
- Chiave di test funzionamento in dotazione

Specifiche tecniche:

Contatto relè	contatto in scambio da 3A 220Vca
Materiale	termoplastico
Colore	rosso
Dimensioni	110 x 110 x 55 mm. o 31,5 mm. su scatola da incasso

RIVELATORE OTTICO DI FUMO A BASSO PROFILO

Applicazioni:

Il rivelatore di fumo a basso profilo a diffusione reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo.

Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all`incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente.

Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore è compatto, moderno e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.

Caratteristiche generali:

- basso profilo, 4,05 cm
- grande affidabilità di funzionamento
- design compatto ed elegante
- insensibilità ai disturbi elettromagnetici
- comportamento di risposta costante nel tempo
- predisposto per il test di funzionamento tramite telecomando a Laser
- uscita per ripetizione di allarme tramite ripetitore ottico
- led di visualizzazione per una più facile identificazione in caso d'allarme

Specifiche tecniche

Tensione di funzionamento	da 8 a 30Vcc
Corrente di riposo	130 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 ℃ a + 60 ℃
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Diametro	102 mm
Altezza	4,05 mm
Peso	70 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

RIVELATORE TERMOVELOCIMETRICO E DI MASSIMA TEMPERATURA

Applicazioni:

Il rivelatore termovelocimetrico e di massima temperatura viene utilizzato in particolare per la protezione di locali ed installazioni nei quali un principio d`incendio sia accompagnato da un repentino aumento della temperatura o in altri dove differenti rivelatori d`incendio non possano essere applicati a causa di presenza di fumo, vapore, ecc.

Il rivelatore reagisce quindi al veloce incremento di temperatura ed anche al superamento della temperatura massima prestabilita.

Caratteristiche generali:

- Largo spettro di applicazione
- elevata sensibilità di risposta
- protezione contro l`umidità e la corrosione
- circuito elettronico protetto contro i disturbi elettrici
- misura elettronica della temperatura, non necessita di manutenzione

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	da 8 a 30Vcc
Corrente di riposo	130 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 ℃ a + 50 ℃
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Diametro	102 mm
Altezza	4,05 mm
Peso	70 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

RIVELATORE LINEARE DI FUMO IP65

Applicazioni:

Il rivelatore lineare di fumo dispone di una unità ottica trasmittente, di una ricevente e di una scheda d'interfaccia, questo apparato è la soluzione ideale per la protezione antincendio in ambienti aventi notevole sviluppo longitudinale, locali nei quali il posizionamento a soffitto dei puntiformi possa incontrare seri ostacoli e ambienti nei quali siano presenti notevoli altezze o scaffalature che impediscano la veloce propagazione dei fenomeni dell'incendio. Data l'elevata protezione (IP65) tale apparecchiatura può essere impiegata anche nelle più critiche condizioni ambientali.

Il rivelatore lineare può avere una distanza massima di lavoro di 100 m. ed è possibile avere una protezione laterale max. di 15 m. Se il fascio di luce è ostruito viene data una segnalazione di guasto, una volta rimossa l'ostruzione, l'unità potrà ripristinarsi e tornare al normale funzionamento.

Il rivelatore lineare si adatta particolarmente alla protezione di ambienti presentanti condizioni ambientali estreme per le quali l'utilizzo dei normali rivelatori di fumo puntiformi risulti difficoltoso o addirittura impossibile. Considerando che sia l'assorbimento che la diffusione della luce infrarossa provocano una riduzione del segnale, il rivelatore rivela sia i fuochi covanti che quelli a veloce sviluppo.

L'esclusiva tecnica di allineamento permette una regolazione semplice e veloce grazie all'utilizzo di uno strumento di regolazione per raggiungere il perfetto allineamento tra trasmettitore e ricevitore.

Il rivelatore è dotato di controllo automatico del guadagno incorporato che permette di compensare il deterioramento del segnale dovuto a polvere o sporcizia.

La sensibilità di potenza di trasmissione del segnale è selezionabile in funzione delle distanze di funzionamento utilizzate (da 20 a 100 metri) tramite trimer di regolazione posto sulla scheda d'interfaccia.

Il ricevitore ed il trasmettitore devono essere tra loro interconnessi tramite interfaccia che permette la trasmissione dei segnali d'allarme e guasto per mezzo di contatti in scambio e garantisce anche la segnalazione a mezzo led dell'allarme e del guasto.

Caratteristiche generali:

- Raggio di protezione da 50 a 100 metri
- Funzionamento 24Vcc a 4 fili
- Controllo automatico del guadagno incorporato
- Indicatori a led per allarme fumo, guasto e funzionamento normale sull'interfaccia
- Rivela un'ampia gamma di incendi
- Contatti di allarme e di guasto grazie alla scheda d'interfaccia
- Certificato EN54-12

Specifiche tecniche:

Temperatura di funzionamento:	da -40 ℃ a +65 ℃
Umidità relativa (senza condensa):	sino a 95%
Tensione di funzionamento:	24Vcc
Assorbimento (24Vcc):	a riposo = 90mA
	in allarme = 130mA
	in guasto = 120mA
Contatto relè di allarme:	1 A 30 Vcc
Contatto relè di guasto:	170mA a 30Vcc
Tempo di reset:	3 secondi max.
Peso:	3,77 Kg.

PANNELLO OTTICO ACUSTICO

Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propagatori di fiamma. Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) sono ad infiammabilità lenta.

Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo.

Il pannello ha in dotazione la dicitura di allarme incendio, ma è possibile avere anche differenti scritte. Questi può avere anche la versione con messaggi preregistrati, quella con grado di protezione IP65 e quello autoalimentato.

Caratteristiche generali:

- Lampada allo xeno lampeggiante ed avvisatore acustico piezoelettrico
- Basso assorbimento in allarme
- Disponibile anche in versione IP65
- Disponibile con versione con messaggi preregistrati
- Differenti diciture intercambiabili

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	12/24Vcc
Tensione di funzion. per autoalimentato	24Vcc o 220Vca con scheda supplementare
Assorbimento in allarme	95mA a 24Vcc, 180-260mA per vocale, 75mA autoal.
Dimensioni	330 x 135 x 40 mm.
Peso	400 gr., 950 gr. per vocale e 640 gr. per autoalimentato
Pannello vocale	
Numero messaggi preregistrati	8
Numero messaggi attivabili	3 singoli o in cascata
Messaggio personalizzato	si con kit aggiuntivo
Modi di funzionamento	4: solo suono o parlato, suono+parlato o viceversa

RIPETITORE OTTICO

Il ripetitore ottico, adatto per rivelatori convenzionali e analogici di allarme, posizionato all'esterno di un locale protetto con sensori automatici d'incendio serve alla rapida localizzazione del rivelatore in allarme. Da applicare a muro a fianco o sopra la porta

Caratteristiche generali:

- design piacevole e moderno
- disponibile con colore rosso o verde
- disponibile versione con buzzer o solo buzzer
- il buzzer può avere tonalità continua o intermittente
- luminosità costante
- ampio angolo di visuale
- protetto contro le inversioni di polarità

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	3,7 Vcc o 24 Vcc per versione con buzzer
Assorbimento in allarme	9,5 mA a 3,7 Vcc o 9 mA a 24 Vcc con buzzer
Dimensioni	70 x 35 x 23 mm.

ALIMENTATORE AUSILIARIO

L'alimentatore supplementare con batterie ermetiche al piombo garantisce maggiore autonomia agli impianti di rivelazione automatica d'incendio nel caso della necessità di avere svariate attivazioni in caso d'allarme e permette inoltre un risparmio nella stesura del cavo grazie ad una delocalizzazione delle alimentazioni.

Caratteristiche generali:

- Certificato EN 54-14
- Ricarica di due accumulatori da 18Ah
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led per segnalazioni di presenza rete, batteria bassa - ok - sovraccarica e guasto generale
- Microcontatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia e relè per segnalazione di mancanza rete
- Ponticelli di programmazione per ritardo segnalazione di mancanza rete

Specifiche tecniche:

- Tensione di rete	230Vca
- Tensione di funzionamento	27,6Vcc
- Accumulatori	2 da 17Ah
- Corrente nominale	4A
- Corrente max	5A
- Uscite relè	2 per guasto e mancanza rete (ritardato)
- Temperatura di funzionamento	da -5℃ a +40℃
- Dimensioni	374 x 307 x 175

14.01.23 Impianto di terra

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI TERRA

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

Dispersore

Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.

Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella tabella seguente.

Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

Tipo di posa	**Tipo di elettrodo**	**Dimensioni**	**Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6)** (1)	**Rame**
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm^2)	3 100	3 50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm2)	50	35
	Conduttore cordato	Diam. filo (mm) Sez. corda (mm^2)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	Diam. esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	Diametro (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dim. trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm^2).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 mm
- per trafilatura: 500 mm.

Terra

Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.

Conduttore di terra

Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.

Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.

Collettore (o nodo) principale di terra

Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.

Conduttori equipotenziali

Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale: collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
- conduttore equipotenziale supplementare: ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.

Conduttore di protezione

Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:

- masse;
- masse estranee;
- punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.

Conduttore di neutro

Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

Massa

Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

Sono da considerarsi masse per esempio:

- carcasse di motori elettrici;
- blindo sbarre (involucro);
- strutture metalliche di apparecchiature elettriche (interruttori, quadri, ecc.);
- controsoffittature metalliche sulle quali siano adagiati direttamente i cavi di illuminazione degli apparecchi;
- canaline metalliche passacavi.

Non sono da considerarsi masse:

- parti conduttrici separate dalle parti attive da un isolamento doppio o rinforzato;
- parti conduttrici in contatto con una massa;
- parti conduttrici, situate all'interno di un apparecchio, non in tensione in servizio ordinario ma che possono andare in tensione e accessibili solo dopo aver rimosso, in genere con l'uso di un attrezzo, un involucro saldamente fissato.

Massa estranea

Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.

Sono da considerarsi masse estranee ad esempio gli elementi metallici in buon collegamento con il terreno con bassa resistenza verso terra, cioè: tubazioni (idriche, del gas, del riscaldamento, oleodotti), binari, serbatoi in contatto con il terreno, cancellate, ringhiere, ecc.

Parte attiva

Conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro ma escluso il conduttore PEN.

CONDUTTORI DI TERRA

- Corda in rame nudo, in opera completa di morsetti e capicorda, posata interrata entro scavo predisposto sezione nominale 35, 50 e 95 mm^2.
- Bandella in acciaio zincato a caldo, in accordo con le norme CEI 7-6 posata a vista, compresi accessori di sostegno o fissaggio sezione 40x3 mm
- Piastra equipotenziale per bandella e conduttori tondi per interconnessori tra diversi sistemi a 6 attacchi

POZZETTI E DISPERSORI

- Dispersore a croce in profilato di acciaio zincato a caldo in accordo alle norme CEI 7-6, munito di bandierina con 2 fori diametro 13 mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle alloggiato in pozzetto di materiale plastico delle dimensioni di 400x400, lunghezza 2,5 m
- Pozzetto in materiale plastico, completo di chiusino carrabile 400x400x400 mm

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI

Secondo i dettami delle norme 64-8, tutte le masse e le masse estranee sono previste collegate equipotenzialmente. I conduttori secondari adottati avranno sezione non inferiore a 2,5 mm^2, mentre i conduttori principali saranno di sezione metà del conduttore di protezione principale con un massimo di 35 mm^2.

In particolare il progetto prevede:

- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 35 mmq.
- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 4 mmq.
- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 6 mmq.
- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 10 mmq.
- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 16 mmq.
- Fornitura e posa in opera di collegamenti equipotenziali con corda di rame stagnata con fili elementari da diam. 0,1 mm e terminali in tubo compresso. Sezione max 25 mmq.

14.01.24 Canali metallici portacavi

CANALI PORTACAVI IN MATERIALE METALLICO

L'impiego dei canali portacavi è previsto per l'installazioni "in vista", in tutti quei casi nei quali è possibile detto tipo di realizzazione, in considerazione dei seguenti vantaggi:

- semplicità e rapidità di installazione,
- non necessità di opere murarie,
- facilità di esercizio e manutenzione,
- contenimento dei costi.

Le norme CEI di riferimento sono:

- CEI 23-31……..: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.

Il sistema di canali portacavi CC/CF garantisce la piena conformità CEI23-31 attestata da marchio di qualità IMQ in tutte le sue esecuzioni:

SENDZIMIR VERNICIATO INOX

Di seguito riportiamo le specifiche tecniche fondamentali relative ad ognuna dei trattamenti superficiali disponibili per i prodotti:

S = zincatura sendzimir = si tratta di un processo di zincatura a caldo del coils laminato a freddo che prevede:

- normalizzazione dell'acciaio e preparazione accurata delle superfici
- adesione dello zinco al metallo base mediante la formazione di uno strato di lega di ferro-zinco uniforme e sottilissimo.

Lo strato di zinco depositato con questo procedimento è di 14-18 micron, pari a 200-275 gr/mq. La zincatura Sendzimir garantisce la protezione anticorrosiva anche nelle zone di tranciatura del metallo, fino allo spessore di 2 millimetri.

Questo grazie allo zinco, che funzionando da anodo si sacrifica solubilizzandosi sottoforma di ossido di zinco che migra ricoprendo l'area del taglio.

La normativa di riferimento è la UNI-EN 10142.

Z = zincatura a caldo dopo la lavorazione = il processo consiste in:

- normalizzazione dell'acciaio e preparazione accurata delle superfici
- immersione nello zinco fuso a 450℃ in maniera di innescare la reazione Zn-Fe

Tale processo consente il rivestimento delle superfici con uno strato dello spessore medio di 50-65 micron.

La normativa di riferimento è la CEI 7.6.

V = verniciatura a polveri = il trattamento prevede:

- processo di fosfatazione delle superfici in acciaio Sendzimir
- rivestimento elettrostatico con resine epossidiche
- immersione nel forno di cottura per il processo di reticolazione

I = acciaio inox = l'acciaio inox utilizzato per i prodotti è del tipo AISI 304, particolarmente idoneo per l'applicazioni di tipo industriale (settori lattiero-caseario, alimentare, farmaceutico) e marino.

In questi ambienti infatti gli agenti chimici sono presenti in alte concentrazioni ed è indispensabile soddisfare severi requisiti di natura igienica.

Di seguito riportiamo una tabella di orientamento alla scelta delle canalizzazioni:

Tabella di orientamento alla scelta delle canalizzazioni

AMBIENTE	SENDZIMIR	VERNICIATO	ZINCATO A CALDO DOPO LAVORAZIONE	INOX AISI 304
AMBIENTE INTERNO NORMALE	VALIDA	MOLTO VALIDA	NON NECESSARIA	NON NECESSARIA
AMBIENTE ESTERNO NORMALE	NON CONSIGLIATA	VALIDA	VALIDA	NON NECESSARIA
AMBIENTE TIPO IND. ALIMENTARE	NON CONSIGLIATA	NON CONSIGLIATA	NON CONSIGLIATA	VALIDA
AMBIENTE TIPO MARINO	NON CONSIGLIATA	NON CONSIGLIATA	VALIDA	MOLTO VALIDA
AMBIENTE TIPO ACIDO	NON CONSIGLIATA	VALIDA	NON CONSIGLIATA	VALIDA
AMBIENTE TIPO ALCALINO	NON CONSIGLIATA	VALIDA	NON CONSIGLIATA	VALIDA
AMBIENTE TIPO ALOGENO	NON CONSIGLIATA	VALIDA	NON CONSIGLIATA	VALIDA
AMBIENTE TIPO ABRASIVO	NON CONSIGLIATA	VALIDA	VALIDA	NON CONSIGLIATA

CANALE PORTACAVI CC/CF

Il sistema di canali chiusi e forati portacavi CC/CF è progettato e realizzato per rendere rapide e agevoli le operazioni di installazione.

Il sistema è dotato di una gamma completa di componenti con altezza 75 e 100 millimetri offrendo tutte le soluzioni possibili, dalle curve piane fino alle deviazioni sghembre a 90°.

Inoltre è disponibile, su tutta la gamma di canali e componenti altezze 75 e 100 millimetri, 4 finiture:

- Sendzimir (S)

- Verniciato blu Ral 5012 (VA)
- Verniciato grigio Ral 7032 (VG)
- Acciaio Inox Aisi 304

La massima sicurezza del sistema CC/CF è attestata dal marchio IMQ esteso a tutta la gamma in tutte le finiture.

Di seguito riportiamo in sintesi le caratteristiche tecniche e funzionali più significative.

Le nervature presenti sul fondo e sui fianchi del canale, del coperchio e dei componenti conferiscono alla serie CC/CF maggiore rigidità alla flessione lineare, consentendo l'installazione di un numero inferiore di mensole.

Inoltre la nervatura bassa sul fianco permette di fissare il canale sulle mensole senza forare, con l'utilizzo dei clip di bloccaggio per canale CC/CF.

I vantaggi sono:

- ne deriva una notevole riduzione dei tempi di installazione ed una significativa ottimizzazione dei costi

- eliminazione del rischio di formazione di ruggine attorno al foro

- posa perfettamente rettilinea del canale anche in lunghe tratte grazie alla possibilità di correggere il posizionamento sulle mensole.

Il giunto svolge anche la funzione di messa a terra eliminando la necessità di nuovi collegamenti equipotenziali con ulteriore conseguente riduzione dei tempi di montaggio.

Il coperchio autobloccante per canali e componenti incrementa la sicurezza dell'impianto, evitando il rischio di cadute accidentali del coperchio determinate ad esempio dalle sollecitazioni del posizionamento a bordo macchina.

La ribordatura degli spigoli del canale protegge cavi e mani da tagli, inoltre irrigidisce il profilo.

CANALE SERIE CC CON COPERCHIO INCERNIERATO

Questa tipologia di canale offre una serie di vantaggi installativi e prestazionali.

Il coperchio resta bloccato quando chiuso o completamente aperto, mentre nella posizione intermedia scorre agevolmente.

Il coperchio può essere installato anche in un secondo tempo, in maniera da non intralciare la posa dei cavi. Basta allentare un giunto meccanico ogni due elementi rettilinei ed inserirlo. Inoltre è disponibile anche il canale chiuso (CC) con il coperchio incernierato con chiusura a leva Sendzimir.

La soluzione del coperchio incernierato rappresenta inoltre una precauzione antinfortunistica imposta in molti complessi industriali e non: infatti elimina il rischio che il coperchio cada durante le ispezioni provocando danni alle persone e/o cose.

CANALI PORTACAVI CC/CF - DATI TECNICI

Nelle tabelle sottostanti vengono sintetizzati alcuni dati tecnici caratteristici relativi al sistema di canali portacavi serie CC/CF

TIPO DI CANALE	SEZIONE INTESA COME CONDUTTORE	SEZIONE GEOMETRICA DEL CANALE	RESISTENZA PER METRO	RESISTENZA ELETTRICA DELLA CONNESSIONE
DIMENSIONE mm	mm2	cm2	mΩ/m	mΩ
B H S				
75 75 0,8	199	55	0,601	0,07
75	219	73	0,560	0,07
100	259	98	0,487	0,07
150 75 1,0	323	110	0,410	0,07
100	373	148	0,315	0,07
75	373	147	0,338	0,07
100	423	197	0,301	0,07
300 75 1,2	584	220	0,244	0,07
100	624	295	0,204	0,07
75	684	294	0,174	0,07
100	744	394	0,161	0,07
75	804	368	0,166	0,07
500 100	864	493	0,145	0,07

Raggio di curvatura	125 mm
Grado di protezione	IP 20 per canale forato serie CF IP 40 per canale chiuso serie CC elevabile a IP 44 mediante l'utilizzo di un kit specifico
Tipo di posa	Sospeso
Classificazione	Canali metallici portacavi e portapparecchi
Smontabilità	Con attrezzo

Il nostro sistema garantisce nelle esecuzioni standard il grado di protezione IP 40 – IP 20. In particolari situazioni ambientali il nostro sistema, con apposito "kit di protezione", assicura un grado di protezione IP 44. Il kit è stato opportunamente studiato per canali con base da 75 a 300 mm.

PROTEZIONE CONTRO IL CONTATTO DI CORPI SOLIDI ESTERNI		PROTEZIONE CONTRO LA PENETRAZIONE DEI LIQUIDI	
1°CIFRA CARATTERISTICA	DESCRIZIONE	2°CIFRA CARATTERISTICA	DESCRIZIONE
0	Non protetto	0	Non protetto
1	Protetto contro i corpi solidi di dimensioni superiori a 50 mm	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce di acqua
2	Protetto contro i corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm	2	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua con inclinazione massima 15°
3	Protetto contro i corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm	3	Protetto contro la pioggia
4	Protetto contro i corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm	4	Protetto contro gli spruzzi di acqua
5	Protetto contro la polvere	5	Protetto contro i getti di acqua
6	Totalmente protetto contro la polvere	6	Protetto contro le ondate
		7	Protetto contro gli effetti della immersione

14.01.25 Cassette per alimentazione corpi illuminanti in galleria

IMPIEGO

Per alimentazione armature di illuminazione in galleria con possibilità di fissaggio alternativo: direttamente sulla volta, o sulla canala di alimentazione o su staffe sospese.

Permette la connessione senza interrompere i conduttori della dorsale

Si può eseguire la derivazione al corpo illuminante attraverso un pressacavo adatto ad ospitare un cavo con diametro da10 a 17 mm

Protezione della fase di alimentazione corpo illuminante attraverso portafusibile fissato su barra a omega conforme ad EN50.022 (DIN 46277/3).

Studiata per resistere a quanto richiesto sulla circolare Anas dell'08/09/1999 prot. 7735 (garantire la loro funzionalità a temperatura di 400°C per almeno 90 minuti).

Su richiesta, in alternativa, l'alimentazione al corpo illuminante può essere fatta attraverso presa CEE 2P+T da 16 A.(presa non conforme alla normativa Anas.

Possibilità di applicazione di un separatore centrale per garantire la distanza delle fasi.

CARATTERISTICHE TECNICHE

CONTENITORE:

Realizzato in lega di alluminio UNI EN 1706 AC- 46100 DF pressofusa.

Protezione delle superfici mediante trattamento di ossidazione anodica (da colore naturale la cassetta diventa marrone scuro).

Guarnizione di tenuta perimetrale cassetta coperchio, posata in modo automatico, composta da mescola a base poliuretanica.

Guarnizioni di tenuta sui cavi realizzate in gomma termoplastica resistente agli agenti chimici ed atmosferici.

Viti di fissaggio coperchio antiperdenti in ottone zincato.

Molle di guida coperchio in acciaio inox AISI 301

Grado di protezione IP 65 secondo CEI EN 60529.

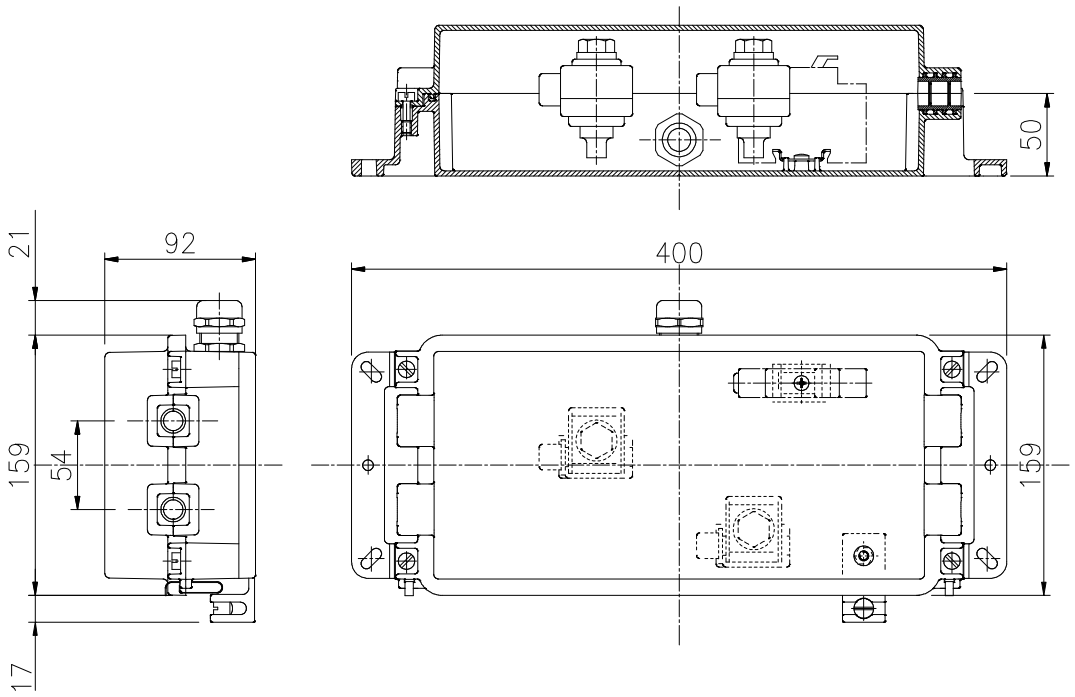
Resistenza all'urto IK 10 secondo CEI EN 50102.

MORSETTI:

A perforazione di isolante realizzati: nelle parti isolanti in materiale termoplastico stampato con solette in ceramica;e nelle parti conduttive in acciaio inox AISI 304.

Adatti all'applicazione su cavi tipo FTG10M1 – 0.6/1KV (resistenza al fuoco secondo norma EN 50200) con predisposizione per il serraggio di una sezione da 6 a 35 mmq per la dorsale passante e da 2.5 a 4 mmq per la derivazione.

Morsetto di terra in ottone: esterno con sede passante (per non interrompere la corda) e grano di chiusura, interno con filetto M6 per attacco capocorda.


50
21
92
400
159
54
159
17

14.01.26 Illuminazione a led tubolari per percorsi pedonali in galleria

APPARECCHI PER SEGNALAZIONE DELLE VIE DI ESODO

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere conformi alle seguenti:

- ISO 3684: Segnali di sicurezza: colori;
- UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

Dovranno inoltre avere grado di protezione adeguato per evitare infiltrazioni di acqua a polvere, IP 65 secondo norma CEI 70-1, ed essere previsti per possibilità di manutenzione dal basso.

L'alimentazione dei corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata con condutture in grado di assicurare il funzionamento per il tempo richiesto (almeno 3h) anche se sottoposte al fuoco.

PLAFONIERA TUBOLARE PER ILLUMINAZIONE DI EVACUAZIONE IN GALLERIA

Corpo illuminante con sorgente luminosa a led, conforme alle indicazioni delle linee guida ANAS del Novembre 2006, costituito da una struttura tubolare diametro 60mm in acciaio inox AISI 304L, di spessore non inferiore a 15/10mm e lunghezza di 3000mm, allogante all'interno una plafoniera in policarbonato idonea al contenimento di un sistema di illuminazione a led.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 24V DC.;
- Corrente nominale: 80÷120 mA;
- Potenza nominale/metro: 2÷ 3W
- Peso: non inferiore a 5kg
- Protezione : I circuiti interni della plafoniera sono protetti da sovraccarichi di corrente e da cortocircuiti;
- Sorgente luminosa costituita da circuito stampato allocante 24 led/metro di varie tonalità di colore, a scelta della D.L. tra i colori bianco freddo, luce solare, giallo
- Illuminamento: garantisce sulla via di esodo, costituita dalla superficie stradale a lato del New Jersey per la larghezza di 1m, un illuminamento minimo (E min) non inferiore a 2 lux e rapporto di uniformità E min./ E med. ≥ 0,70 ;
- Rapporto medio di emissione luminosa verso l'alto = 0%;
- Sistema di alimentazione dei led in grado di garantire la regolazione lineare dell'intensità luminosa emessa da 0% (spento) a 100% (Massima) tramite segnale 0÷20mA od a gradini tramite contatti "ON – OFF";
- Classe di autoestinguenza del policarbonato della plafoniera: V0;
- Grado di protezione: IP65;
- Cavo di alimentazione sez. 3x1,5mmq;
- Staffe di fissaggio a parete in acciaio inox AISI 304L;
- Il corpo illuminante e relativo sistema di ancoraggio garantisce una resistenza di strappo superiore a 150kg.

Per l'alimentazione è previsto il seguente alimentatore:

- Alimentatore stabilizzato da rete AC-DC indicato per applicazioni ove sia necessario un elevato rapporto potenza di uscita ed una tensione particolarmente stabile e precisa, in contenitore di alluminio anodizzato.
- E' provvisto di protezione per sovraccarico elettrico e termico, filtro RFI, partenza dolce.

- L'alimentatore è tarato a 24 V DC.
- Temperatura di funzionamento -20℃÷+40℃. Uscita i solata galvanicamente.
- La potenza nominale è considerata per servizio continuo.

Caratteristiche tecniche:

- Vin: 200÷250 V AC
- Iin a 230 V AC: 5,6 A
- Fusibile ritardato d'ingresso consigliato: 8,0 A
- Vout selezionabile: 24 V DC
- Iout a 24 Vdc (max) servizio continuo: 40 A
- Potenza max uscita 1000 W
- Ondulazione residua: 100 mV / 10 A
- Grado di protezione: IP 20
- Protezione termica: 80℃
- Fissaggio: a scatto rapido su profilato DIN35 o a vite
- Certificazione: CE

ALIMENTATORE STABILIZZATO 230 V CA - 24 V CC - 10A

Fornitura e posa in opera di alimentatore stabilizzato switching da rete AC-DC adatto per applicazioni ove sia necessario un elevato rapporto potenza di uscita ed una tensione particolarmente stabile e precisa, in contenitore di alluminio anodizzato. E' provvisto di protezione per sovraccarico elettrico e termico, filtro RFI, partenza dolce. Gli alimentatori è tarato a 20 e 26 V DC. E' possibile una regolazione interna della tensione di uscita tramite contatto NO.

La potenza nominale è considerata per servizio continuo.

Caratteristiche tecniche:

- Temperatura di funzionamento 0÷+40℃.
- Uscita isolata galvanicamente.
- Tensione ingresso: 200 ÷ 250 V AC
- Corrente ingresso a 230 V AC: 0,7 A
- Fusibile ritardato d'ingresso consigliato: 1 A
- Tensione di uscita selezionabile: 20 V DC O 26 V DC
- Corrente di uscita a 24 Vdc (max) in servizio continuo: 10 A
- Potenza max uscita: 120 W
- Ondulazione residua: 100mV / 5A
- Ingombro: 130x50x130mm
- Peso: 0,600 kg
- Grado di protezione: IP 20
- Protezione termica: 80 ℃
- Fissaggio: a scatto rapido su profilato DIN 35 o a vite
- Certificazione: CE

CENTRALINA DI CONTROLLO LINEA DI ALIMENTAZIONE EQUALIZZATA A 24 V DC

Fornitura e posa in opera di centralina di controllo e di regolazione dell'intensità luminosa dei sistemi di segnalazione a led tramite un segnale in tensione variabile su apposito conduttore pilota.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione in ingresso:24 V d.c.;
- V Out regolabile da 1,26 a 24 V dc
- Protezione:Contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi;

- Funzioni:
  - N.2 soglie per la regolazione dell’intensità luminosa variabile da 0% (spento) a 100% (massimo);
  - Lampeggio regolabile 0,5 Hz.
- Le funzioni possono essere gestite tramite contatti a massa;
- Temperatura di funzionamento 0…+40℃
- Protezione termica 80℃
- Grado di protezione:IP20;
- Dimensioni: 70x91x60 mm con attacco rapido su profilato DIN 35

14.01.27 Corpi illuminanti per galleria

APPARECCHIO AD ELEVATO RENDIMENTO PER ILLUMINAZIONE DI GALLERIE ADATTO PER LAMPADE FLUORESCENTI DA 36W – 54W – 58W

Corpo in lamiera di acciaio inox AISI 316L con elevato tenore di molibdeno, ad elevata resistenza meccanica. Lavorazione della lamiera mediante taglio a laser e saldatura TIG per garantire giunzioni senza apporto di materiale. Superfici liscie contro i depositi di polvere e trattamento di passivazione. Assenza di spigoli vivi.

Sistema di fissaggio in acciaio Inox AISI 316L.

Su richiesta, verniciatura eseguita a caldo con polveri poliestere applicate elettrostaticamente, previo fosfosgrassaggio, risciacquo freddo e con acqua demineralizzata e asciugatura in forno, spessore 80µ, polimerizzate in forno a 200°C per 20 minuti, per garantire la massima resistenza alla corrosione;

Sistema ottico in lamiera di alluminio purissimo 99.85% brillantato e ossidato in esecuzione martellata diffondente o liscia. Completo di un unico gruppo di alimentazione elettronico e morsettiera di arrivo linea con fusibile di sicurezza.

Sezionamento elettrico del gruppo di alimentazione mediante connettore per innesto rapido di sicurezza senza l'ausilio di utensili(con spina CEE IP67 stagna);

Cristallo frontale temperato resistente alle variazioni termiche e agli urti in esecuzione anticaduta, con spessore di 5 mm. Dispositivo di chiusura ad azionamento rapido del tipo a scrocco in acciaio inox AISI 316L e deve agire su una lunghezza pari al 80% della lunghezza del corpo illuminante, azionabile a mano senza l'ausilio di attrezzi;

Sistema di fissaggio facilmente adattabile a diverse strutture di supporto che garantisce una elevata stabilità del corpo illuminante, il sistema di aggancio sarà del tipo laterale e più precisamente sulle testate del corpo illuminante;

Possibilità di inserire un sistema di emergenza con batterie al NiCd e inverter per una autonomia di 60 minuti;

Cavetti con doppia guaina di gomma al silicone sez. 1 mmq ;

Viteria esterna in acciaio Inox ;

Classe di isolamento: I o II ;

Grado di protezione : IP65;

Superficie esposta al vento: frontale 0,02 mq ; laterale 0,11/0.10/0.12 mq ;

Peso: 17 Kg.

APPARECCHIO PER ILLUMINAZIONE PERMANENTE E DI RINFORZO DI GALLERIE ADATTO PER LAMPADE AL SODIO AD ALTA PRESSIONE DA 70W – 100W – 150W – 250W – 400W - 600W E JODURI METALLICI 70W – 100W - 150W – 250W – 400W

Corpo in lamiera di acciaio imbutita inox AISI 316L/AISI 304 con elevato tenore di molibdeno, ad elevata resistenza meccanica. Superfici liscie contro i depositi di polvere e trattamento di passivazione. Assenza di spigoli vivi.

Su richiesta, verniciatura eseguita a caldo con polveri poliestere applicate elettrostaticamente, previo fosfosgrassaggio, risciacquo freddo e con acqua demineralizzata e asciugatura in forno, spessore 80µ, polimerizzate in forno a 200°C per 20 minuti, per garantire la massima resistenza alla corrosione;

Attacchi alla canalina del tipo rapido in acciaio AISI 316L/304, spessore 20/10, montati su apposita staffa fissata all'apparecchio;

Riflettore asimmetrico in alluminio di elevata purezza, titolo 99.85/99.90%, anodizzato, brillantato e ossidato progettato e realizzato per soddisfare le raccomandazioni fotometriche della Norme CIE e UNI. Fotometria realizzata in laboratorio certificato IMQ;

Cristallo frontale in vetro temperato, sp. 5 mm, fissato al corpo con silicone e bloccato con linguette in acciaio Inox;

Portalampada di porcellana E40 montato su un tappo in materiale plastico di elevate caratteristiche termomeccaniche, ad estrazione rapida completo di guarnizione circolare a sezione tonda Ø 5mm in gomma siliconica;

Cavetti con doppia guaina di gomma al silicone sez. 1 mmq ;

Viteria esterna in acciaio Inox ;

Classe di isolamento: II

Grado di protezione : vano ottico IP66; vano accessori IP 66;

Superficie esposta al vento: frontale 0,08 mq ; laterale 0,10 mq ; pianta 0,22 mq.

Peso: 8 Kg.

14.02 SEGNALETICA LUMINOSA ED IMPIANTI DI SICUREZZA IN GALLERIA

14.02.01 Stazioni di emergenza

ARMADIO SOS

L’armadio sarà predisposto per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio come previsto dalla circolare ANAS n°7735 del 08/0 9/1999 Fig. 5.

Armadio in lamiera di acciaio INOX AISI 316 dimensione 1300x 1700X300 mm (L,H,P) spessore 15/10 conterrà:

- Un apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata a 4 numeri di emergenza (Vigili del Fuoco, Polizia, Soccorso Sanitario, Soccorso Stradale) con diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e simbologie come prescritte dal codice della strada;
- Un pulsante per avaria o incidente di veicoli e pulsante per avaria o incidente di veicoli che trasportano materiali pericolosi segnalati da apposite istruzioni scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco, simbologie come prescritte dalla circolare ANAS n°7735 del 08/09/1999 Fig. 5 e corredati da lampade di segnalazione per chiamata effettuata;
- Un vano vuoto per estintori a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC ed estintore idrico da 6 LT tipo 21A 233B, contenuti entro appositi vani provvisti di porta con apertura a chiave e lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH), l'apertura della porta o il prelievo di un estintore è controllato da apposito pulsante collegato ad un allarme locale.
- Un vano vuoto per prolunga per manichetta idrante

L' armadio è dotato di impianto elettrico costituito da :

- 2 microinterruttori a levetta per controllo apertura porte vani estintori;
- 2 microinterruttori a levetta (uno per estintore) per controllo presenza estintore;
- Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta per illuminazione vano estintori;
- Quadro elettrico entro apposita cassetta in VTR dim. 300x500x200mm IP65 contenente apparati di protezione e di comando per gestione allarme acustico e luminoso locale e per contatti d'allarme (prelievo estintore, pulsante incidente premuto, pulsante incidente merci pericolose premuto) da gestire in remoto;
- Suoneria con campana in acciaio inox per impegni gravosi con alimentazione a 24V 50Hz assorbimento 0,5A dB(A)1m 102 per allarme acustico locale con possibilità di temporizzare il funzionamento da un minimo di 1 minuto ad un massimo di 10 ore;
- Lampada di segnalazione di colore rosso a luce fissa con alimentazione a 24V 50Hz 15W per allarme luminoso;
- Pulsante di reset allarmi posto sulla porta del quadro elettrico entro l'armadio SOS accessibile solamente da personale autorizzato in possesso di apposita chiave.

TELEFONO SOS STAGNO VIVA-VOCE

Apparecchio telefonico sarà idoneo per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati . Tutte le funzioni del telefono sono programmabili dall'utente utilizzando la tastiera di programmazione aggiuntiva, da collegarsi temporaneamente sul circuito interno, oppure tramite teleprogrammazione chiamando da un altro telefono remoto dal quale è anche possibile effettuare un test dello stato di funzionamento del telefono.

Funzioni principali:

- Viva-voce

- Tastiera antivandalo
- 4 tasti di memoria (M1-M4) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare. segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata.

Caratteristiche tecniche

- Tensione di linea richiesta (telefono a riposo): 24-60Vcc
- Corrente di linea richiesta (linea impegnata): 18-60mA (consigliata 25-50mA)
- Selezione: DTMF o decadica
- Tensione minima di chiamata: 25Veff 20-60Hz
- Intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1 m
- Tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms Temperatura di funzionamento: -20℃ +70℃ Custodia: fusione Al stagna
- Grado di protezione ambientale: 1P66 (IEC144) Colore: arancio RAL2000
- Peso: 3,8 Kg
- Dimensioni (compreso pressacavo): 388 x 120 x 100 mm
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437

FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA SOS

Le funzionalità principali del sistema saranno:

- Gestione chiamate di soccorso con segreteria: il Centro di Controllo sarà un Call Center per la gestione di chiamate di emergenza. Potrà gestire più operatori registrando le chiamate e le attività degli operatori. In caso di operatore momentaneamente assente o non disponibile, può essere abilitata la funzionalità di risposta automatica: il sistema e' in grado di rispondere con un messaggio pre-registrato, registrare la richiesta di soccorso ed attivare in tempo reale allarmi o chiamate automatiche verso telefoni fissi o cellulari, nonché di evidenziare la chiamata stessa sull' interfaccia grafica del sistema.
- Tele-diagnostica: sarà possibile verificare in modo automatico la funzionalità di sistemi con decine o centinaia di telefoni. Non dovrà essere necessario effettuare controlli manuali sul posto, da remoto il sistema dovrà essere in grado di testare periodicamente tutti i telefoni del sistema, in modo totalmente automatico, segnalando prontamente all'operatore gli eventuali telefoni in avaria.
- Tele-configurazione: sarà possibile modificare, da remoto, la programmazione di funzioni dei telefoni in campo. Ad esempio, volendo modificare il numero telefonico associato ad un tasto di memoria di una postazione di soccorso, è possibile effettuare l'operazione direttamente dal Centro di Tele-Manutenzione.
- Tele-comando: dal Centro di Tele-manutenzione è possibile comandare l'intervento di relè esistenti su telefoni per azionare, dispositivi di segnalazione, telecamere o altro.
- Archivio storico: nel Centro di Tele-manutenzione verranno archiviati gli eventi di diagnostica relativi ad ogni telefono. All'operatore verrà così consentito, attraverso delle query, di interrogare il sistema a fini di controllo e statistici.

Saranno realizzate e fornite una o più mappe grafiche su PC con la posizionare di ogni telefono in modo da ottenere una visione d'insieme di tutti i telefoni controllati, con possibilità di individuare immediatamente, la posizione e l'identità di un telefono in allarme o in avaria.

14.02.02 Centrale telefonica

La centrale telefonica sarà di ultima generazione ed in grado di supportare contemporaneamente linee analogiche, ISDN e per la telefonia su internet; possibilità di espandere il sistema con 40+40 porte di comunicazione.

Gli slot di espansione universali potranno essere equipaggiate con le schede disponibili per creare il mix di porte più adatto alla specifica applicazione:

- schede 4 porte Linee Urbane Analogiche
- schede 4 porte ISDN commutabili TO/SO
- schede 8 porte di Interno BCA con CLI
- schede 2 porte ISDN t0/S0 + 4 porte BCA con CLI
- Scheda LAN

La centrale dovrà essere installata in apposito rack da 3Ux19", il pannello frontale del rack sarà modulare e deve essere equipaggiato con le piastre frontali corrispondenti alle schede di ampliamento utilizzate. Ad ogni tipo di scheda di equipaggiamento delle centrali corrisponde una specifica piastra frontale con le relative prese ad innesto rapido.

La centrale sarà programmata da PC e, via linea ISDN, anche da remoto.

Funzionalità:

- Chiamata intermedia Conversazione alternata
- Conferenza a tre
- Trasferimento di chiamata differenziato per numero e per condizione (standard ETSI)
- Reindirizzamento della chiamata in arrivo
- Visualizzazione del numero chiamante su telefono BCA predisposto
- Invio impulsi di tassazione sulle porte interne analogiche
- Rifiuto della seconda chiamata entrante sul numero già impegnato in conversazione ("occupato su occupato")
- Gruppi di risposta programmabili in servizio giorno, notte e rinvio della chiamata su non risposta
- 10 timer per il controllo automatico delle impostazioni di utente e di sistema (attivazione singola o generale dei servizi giorno, notte, rinvio delle chiamate su non risposta, occupato su occupato, non disturbare, deviazione delle chiamate, blocco del telefono, cambio della classe di abilitazione esterna, attivazione di relè, accensione della segreteria telefonica personale integrata nel telefono di sistema)
- Chiamate di emergenza verso due numeri preimpostati
- Chiamata diretta "baby-cali" verso un numero preimpostato, premendo qualsiasi tasto del telefono
- Chiamata automatica "hot-line" verso un numero preimpostato, dopo 10" dallo sgancio del microtelefono
- Azionamento delle principali funzioni di utente e di sistema, localmente o tramite telefono remoto protetto da codice di accesso (telecontrollo)
- Configurazione dell'impianto, gestione dei profili LCR e aggiornamento del firmware su memoria Flash, tramite PC locale o in collegamento remoto (teleassistenza-teleservizio)

14.02.03 Cavi telefonici multicoppia

CAVO SCHERMATO TEGHR 100 X 2 X 0,6 MM.

- Imballo: bobine da mt. 500
- diametro esterno mm.: 30
- peso Kg./Km.: 1100
- rame Kg./Km.: 535,5

Caratteristiche Generali

Cavi Telefonici a coppie per posa esterna

Riferimento Normativo:

- Capitolato Tecnico TELECOM 1285
- Impiego: posa esterna.
- Conduttore: rame elettrolitico diam. 0,6 mm.
- Isolamento: polietilene media densità.
- Potenzialità: 10, 20, 30, 50, 100, 200 coppie in sottogruppi da 10 cp (5 cp).
- Codice colori dei sottogruppi: secondo tabella CEI UNEL 00724.
- Fasciatura: nastro sintetico non igroscopico.
- Schermo: nastro di alluminio.
- Guaina esterna: PVC grigio RAL 7001.

Identificazione dei cavo mediante marcatura ad inchiostro + metrica sequenziale sulla guaina e nastrino non igroscopico all'interno dei cavo.

Caratteristiche elettriche		**Unità di misura**	**Diam.0,6**
Resistenza a 20°	Medio	Ohm/km	< 63,9
	Max		66,6
Capacità	Medio	nF/km	< 47
	Max		55
Sbilancio p/p	Medio	pF/500m	< 50
	Max		150
Sbilancio p/terra	Medio	pF/500m	< 700
	Max		1200
Prova tensione in c.c.	Tra conduttori	kV	9
	Tra condut./schermo		9

14.02.04 Telecamere

TELECAMERA FISSA D&N

Telecmera fissa D&N 1/3" CCD 540 linee con ottica 5-50mm iride manuale compreso custodia in alluminio IP65,compreso staffa di montaggio a parete/palo in acciaio,tettuccio e 1metro diguaina per passaggio cavi e termostatazione.commutazione automatica o manuale da colore a B/N comprensivo di Contenitore stagno in acciaio inox dim.circa 30x30mm per il contenimento del video trasmettitore miniaturizzato per fibra ottica monomodale, alimentatore switching 24Vac/12vcc 1A, morsettiere IN-OUT 230V.

TELECAMERA SPEED DOME

Telecamera dome da esterno, zoom 26xottico, D&N zoom digitale 12x sensibilità 0,7 lux giorno/colore-0,003 lux notte b-ncompleta di custodia IP66 antivandalo e staffa fissaggio a parete/palo compreso convertitori elettroottici per segnale video e segnale dati su due fibre.La fornitura è comprensiva di tastiera remota per la gestione ed il controllo delle speed dome nonchè di comprensivo di Contenitore stagno in acciaio inox dim.circa 30x30mm per il contenimento del video trasmettitore miniaturizzato per fibra ottica monomodale, alimentatore switching 24Vac/12vcc 1A, morsettiere IN-OUT 230V.

CENTRALE IMPIANTO TVCC

Sistema di elaborazione delle immagini video provenienti dalle telecamere della galleria il sistema prevede la videoregistrazione ed il monitoraggio automatico del traffico a completamento del controllo visivo dell'operatore compreso postazione di lavoro. Gli apparati di videoregistrazione consentono la gestione ingressi fino a 48 ingressi, segnali video per 4 monitor LCD 17" compresi nella fornitura uscite, video sino a 16 immagini video cadauno, hard disk 80GB per sistema operativo e 400GB per archiviazione immagini in cassetto estraibile. Matrice video, compreso le attività di assemblaggio, cablaggio e di tutte le apparecchiature costituenti la centrale, compreso switch 24 porte per la centralizzazione e gestione remota su rete ethernet per trasmissione dati, CPU della matrice per la programmazione e gestione matrice completa di 5 porte seriali, mouse tastiere,monitor 15" TFT LCD, 2 armadi Rack 19" 44unità, distributore alimentazioni. La fornitura include i software di gestione delle immagini, l'ingegneria di servizio come la generazione di mappe grafiche, l'assistenza alla installazione ed al posizionamento delle telecamere dedicate all'analisi del traffico, configurazione degli apparati, assistenza allo start-up e collaudo del sistema compresi.

MATRICE VIDEO

Matrice a 96 ingressi 16 uscite, gestibili anche con abbinamento a gruppi di utenti indipendenti. 8 ingressi di allarme espandibili a 128. Gestisce fino a 128 relè programmabili. Ogni ingresso video permette di gestire il protocollo di telemetria, che permette di inviare alle telecamere DOME o alle telecamere brandeggiabili i segnali di telemetria direttamente sul cavo coassiale. Possibilità di collegarsi a multiplexer e controllarli da tastiere della matrice. Max 16 tastiere. Programmabilità di MACRO per automatizzare funzioni ripetitive ed attivandole a tempo, da tastiera, da ingressi di allarme. Programmabilità su allarme di sequenze SALVO o di altro tipo. Associabilità ad ogni telecamera di un numero logico che ne permette il richiamo con associazioni mnemoniche, indipendentemente dal loro collegamento alla matrice.

TASTIERA PER MATRICE VIDEO

Tastiera di controllo per matrice video e telecamere DOME. Completa di display LCD con menù ad icone e tasti programmabili per macro, sequenze, movimenti, ecc. Tramite i tasti è possibile memorizzare e richiamare i preset di puntamento. Quando usata con telecamere mobili,

con il Joystick è possibile puntare rapidamente la telecamera con velocità proporzionale all'entità del comando, mentre girando la manopola stessa del Joystick si agirà sullo zoom.

CAVI DI COLLEGAMENTO

Cavo rigido antifiamma, per impianti antifurto e antintrusione, conduttori in rame stagnato a filo unico diametro 0,6 mm, isolante e guaina in pvc, conforme CEI 46-5: coassiale RG59 C/U, 75 Ohm.

14.02.05 Giunti di spillamento

Giunto di spillamento fino a 72 fibre con chiusura ermetica per cablaggio geografico o di campus per applicazioni in armadio o direttamente interrate, incluso vassoio per il contenimento dei giunti.

Il progetto dell'impianto del cavo deve essere tale da evitare l'esecuzione di giunti di pezzatura, prevedendo l'inizio e fine pezzatura in corrispondenza delle nicchie e degli imbocchi galleria.In caso di necessità di esecuzione di giunzioni, tutte le fibre all'interno dei giunti devono essere "dritte", rispettando la numerazione del cavo .

Tutte le muffole e i moduli di sezionamento dei cavi nelle loro reali condizioni di posa devono soddisfare requisiti di resistenza al fuoco equivalenti a quanto richiesto per i cavi.

La tipologia di muffola adottata deve permettere l'esecuzione di giunti di pezzatura, giunti terminali e giunti di spillamento.

L'elemento di giunzione composto da muffola, schede di giunzione, ancoraggi dei cavi, guarnizioni e staffa/e di fissaggio deve consentire l'ingresso del cavo tramite imbocchi realizzati in modo tale da garantire la chiusura ermetica e permetterne una successiva riapertura.

La muffola deve potere essere installata all'interno di pozzetti e deve essere dimensionata in modo da permettere il necessario raggio di curvatura alle fibre ottiche ed ai relativi tubetti di protezione nonché l'alloggiamento di tutte le schede necessarie per la giunzione dei cavi.

L'elemento di giunzione deve garantire un grado di protezione minimo pari a IP58 e deve essere dotato di opportuna valvola di sfiato.

Su ciascuna muffola devono essere riportate tramite marcatura indelebile almeno le seguenti informazioni: Nome del costruttore, sigla identificativa del tipo di muffola, numero di serie, anno di costruzione.

Deve essere prodotta la certificazione delle prove di tipo effettuate dal Costruttore e delle prove effettuate dall'Installatore; tali prove devono comprendere:

A) Prove sul materiale costituente il contenitore:
- verifica della costituzione del materiale
- carico di rottura a trazione
- allungamento e rottura a trazione
- modulo di elasticità a trazione
- resistenza agli agenti atmosferici e chimici
- assorbimento dell'acqua
- resistenza ai raggi ultravioletti

B) Prove sul giunto completo:
- ispezione visiva
- ermeticità all'acqua
- percussione a temperatura ambiente
- tenuta alla pressione
- cicli termici in aria
- verifica di tenuta alla pressione
- vibrazione
- tiro assiale del cavo innestato e bloccato all'imbocco
- torsione del cavo
- flessione del cavo
- verifica della marcatura

Deve essere garantita la "tenuta stagna" delle muffole e dei cavi ad esse attestati in qualsiasi condizioni anche dopo successive riaperture.

Non è ammessa la realizzazione di giunto di derivazione o di spillamento tramite semibretelle.

Terminazioni

I cavi a fibre ottiche devono essere completamente sezionati e terminati agli imbocchi della galleria. Nelle “Nicchie di Servizio” deve essere previsto il sezionamento e terminazione di n.4 fibre.

Deve essere previsto in corrispondenza di ogni “Nicchia di Servizio” un box di terminazione fibre a tenuta stagna per il sezionamento e terminazione delle fibre ottiche. Tale box deve consentire la raccolta ordinata delle fibre non sezionate e la terminazione delle fibre da utilizzare rispettando le specifiche.

Il box di terminazione, se installato in armadio contenente altri apparati, dovrà essere segregato e separato. Le “bretelle ottiche” di collegamento dell’apparato di rete dovranno essere meccanicamente protette in apposita canalizzazione. Inoltre, devono essere sottoposti alle prove di vibrazione, certificati dal costruttore.

Tutte le giunzioni e terminazioni realizzate devono essere sottoposte a verifiche e misure.

L’Appaltatore deve fornire al committente i risultati di tutte le misure e certificazione delle installazioni. I dispositivi di terminazione/sezionamento dei cavi, le morsettiere e i punti di attestazione cavi devono essere sottoposti alle prove di vibrazione, certificati dal costruttore. Devono essere prodotte le certificazioni delle prove di tipo in conformità alle norme della serie EN 61000 relative alla fabbricazione dei moduli e dei connettori.

14.02.06 Box ottici

Box ottico da parete per attestazione 24 fibre compreso bussole ST/ST connettori monomodali, patch cord monomodali dual ST 2m, tubetto fan out per connetori. La fornitura comprende ogni onere ed accessorio per l'attestazione delle fibre ottiche, compreso giunzioni e/o spillamenti del cavo principale ed ogni altro accessorio per il fissaggio del box.

14.02.07 Sistemi di elaborazione delle immagini video

CENTRALE IMPIANTO TVCC

Sistema di elaborazione delle immagini video provenienti dalle telecamere della galleria il sistema prevede la videoregistrazione ed il monitoraggio automatico del traffico a completamento del controllo visivo dell'operatore compreso postazione di lavoro. Gli apparati di videoregistrazione consentono la gestione ingressi fino a 48 ingressi, segnali video per 4 monitor LCD 17" compresi nella fornitura uscite, video sino a 16 immagini video cadauno, hard disk 80GB per sistema operativo e 400GB per archiviazione immagini in cassetto estraibile.Matrice video, compreso le attività di assemblaggio, cablaggio e di tutte le apparecchiature costituenti la centrale., compreso switch 24 porte per la centralizzazione e gestione remota su rete ethernet per trasmissione dati,CPU della matrice per la programmazione e gestione matrice completa di 5 porte seriali, mouse tastiere,monitor 15" TFT LCD, 2 armadi Rack 19" 44unità, distributore alimentazioni; .La fornitura include i software di gestione delle immagini, l'ingegneria di servizio come la generazione di mappe grafiche, l'assistenza alla installazione ed al posizionamento delle telecamere dedicate all'analisi del traffico, configurazione degli apparati, assistenza allo start-up e collaudo del sistema compresi.

MATRICE VIDEO

Matrice a 96 ingressi 16 uscite, gestibili anche con abbinamento a gruppi di utenti indipendenti. 8 ingressi di allarme espandibili a 128. Gestisce fino a 128 relè programmabili. Ogni ingresso video permette di gestire il protocollo di telemetria, che permette di inviare alle telecamere DOME o alle telecamere brandeggiabili i segnali di telemetria direttamente sul cavo coassiale. Possibilità di collegarsi a multiplexer e controllarli da tastiere della matrice. Max 16 tastiere. Programmabilità di MACRO per automatizzare funzioni ripetitive ed attivandole a tempo, da tastiera, da ingressi di allarme. Programmabilità su allarme di sequenze SALVO o di altro tipo. Associabilità ad ogni telecamera di un numero logico che ne permette il richiamo con associazioni mnemoniche, indipendentemente dal loro collegamento alla matrice.

TASTIERA PER MATRICE VIDEO

Tastiera di controllo per matrice video e telecamere DOME. Completa di display LCD con menù ad icone e tasti programmabili per macro, sequenze, movimenti, ecc. Tramite i tasti è possibile memorizzare e richiamare i preset di puntamento. Quando usata con telecamere mobili, con il Joystick è possibile puntare rapidamente la telecamera con velocità proporzionale all'entità del comando, mentre girando la manopola stessa del Joystick si agirà sullo zoom.

14.02.08 Cavi per impianto radio

CAVO RADIANTE RADIAFLEX 7/8"

Lungo tutta la galleria sarà posizionato del cavo radiante diametro 7/8" di alta qualità, adatto per la trasmissione nelle bande da 60 MHz a 900 MHz, conduttore in rame, impedenza caratteristica 50 Ohm, isolamento interno in materiale a bassissima emissione di gas tossici e nocivi (Halogen Free) con le seguenti caratteristiche:

- Raggio di curvatura minimo: 350 mm (singola curva)
- Attenuazione Longitudinale a 75 MHz: 1.08 dB/100m
- Attenuazione Longitudinale a 150 MHz: 1.56 dB/100m
- Attenuazione Longitudinale a 450 MHz: 2.90 dB/100m
- Attenuazione Longitudinale a 900 MHz: 5.00 dB/100m
- Attenuazione Trasversale 95% a 75 MHz: 60 dB
- Attenuazione Trasversale 95% a 150 MHz: 69 dB
- Attenuazione Trasversale 95% a 450 MHz: 59 dB

Il cavo radiante sarà staffato alla volta della galleria o alla canalina esistente, mediante opportuni supporti.

Technical Data Sheet	RLK78-50JFLA
7/8" RADIAFLEX® RLK Cable, A-series	

Product Description

RADIAFLEX® functions as a distributed antenna to provide communications in tunnels, mines and large building complexes and is the solution for any application in confined areas.
Slots in the copper outer conductor allow a controlled portion of the internal RF energy to be radiated into the surrounding environment. Conversely, a signal transmitted near the cable will couple into the slots and be carried along the cable length.
RADIAFLEX® is used for both one-way and two-way communication systems and because of its broadband capability, a single radiating cable can handle multiple communication systems simultaneously.
This RADIAFLEX® radiating cable utilize a low-loss cellular polyethylene foam dielectric and a smooth copper outer conductor which offers a superior electrical performance together with good bending properties.

Features/Benefits

- Broadband from 30 MHz to 980 MHz
- For applications in tunnels and buildings
- Low coupling loss variations

Technical Features

Size	7/8"
Frequency Selection, MHz	600, 900
Maximum Frequency, MHz	980
Cable Type	RLK
Jacket	IEC 60754-1/-2 smoke emission: halogen free, non corrosive, IEC60332-1 Flame retardant, IEC 60332-3-24 Fire retardant, IEC 61034 Low smoke emission
Slot Design	Groups of vertical slots at short intervals
Impedance, ohm	50 +/-2

Technical Data Sheet	RLK78-50JFLA
7/8" RADIAFLEX® RLK Cable, A-series	

Velocity, %	89
Inner Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (1000 ft)	1.46 (o.44)
Outer Conductor dc Resistance, ohm/1000 m (1000 ft)	2.16 (0.66)
Outer Conductor Material	Overlapping Copper Foil
Inner Conductor Material	Copper Tube
Diameter over Jacket, mm (in)	28.5 (1.12)
Diameter Outer Conductor, mm (in)	23.8 (0.94)
Diameter Inner Conductor, mm (in)	9.3 (0.37)
Minimum Bending Radius, Single Bend, mm (in)	350 (13.8)
Cable Weight, kg/m (lb/ft)	0.60 (0.40)
Tensile Force, N (lb)	2300 (507)
Indication of Slot Alignment	Bulge atop slots
Storage Temperature, °C (°F)	-70 to +85 (-94 to +185)
Installation Temperature, °C (°F)	-25 to +60 (-13 to +140)
Operation Temperature, °C (°F)	-40 to +85 (-40 to +185)
Stop bands, MHz	300-375, 660-750
Recommended Clamp Spacing, m (ft)	0.9 (3)
Minimum Distance to Wall, mm (in)	80 (3.15)

Notes

- Coupling loss as well as longitudinal attenuation of RADIAFLEX® cables are measured by the free space method according to IEC 61 196-4.Coupling loss values are average values of all three spatial orientations (radial, parallel and orthogonal) of dipole antenna.
- Coupling loss values are given with a tolerance of ±10 dB and longitudinal loss values with a tolerance of ±5%.
- In case of a conflict of operational and stop band, please contact RFS for further assistance.
- As with any radiating cable, the performance in building or tunnel environments may deviate from figures based on free space method.

Technical Data Sheet	RLK78-50JFLA
7/8" RADIAFLEX® RLK Cable, A-series	

RLK78-50JA/JFNA/JFLA

PERFORMANCE

Frequency, MHz	Longitudinal Loss, dB/100 m (dB/100 ft)	Coupling Loss 50%/95%, dB
75	1.08 (0.33)	50/60
150	1.56 (0.48)	58/69
225	1.90 (0.58)	58/69
400	2.70 (0.82)	55/59
450	2.90 (o.88)	55/59
470	2.97 (0.91)	55/59
500	3.10 (0.94)	55/59
800	4.35 (1.33)	58/62
870	4.90 (1.49)	59/64
900	5.05 (1.54)	60/65
960	5.19 (1.58)	60/65

Caratteristiche tecniche e trasmissive:

- frequenza massima 8.8 GHz;
- isolante halogen free, non corrosivo, antifiamma, a ridotta emissione di fumi;
- impedenza 50 ohm;
- velocità 88%;
- capacità 76 pF/m;
- induttanza 0.19 uH/m;
- resistenza dc conduttore interno 1.57 ohm / 1000 m;
- resistenza dc conduttore esterno 1.93 ohm / 1000 m;
- conduttore esterno in maglia di rame;
- conduttore interno in filo di rame;
- diametro esterno isolante 16.2 mm;
- diametro conduttore esterno 13.8 mm;
- diametro conduttore interno 4.8 mm;
- raggio minimo di curvatura 70 mm;
- peso 0.22 kg/m;
- forza di tensione 1100 N;
- temperatura di stoccaggio -70℃/85℃;
- temperatura d'installazione -25℃/+60℃;
- temperatura di funzionamento -50℃/+85℃;
- distanza di fissaggio raccomandata 0.9 m;
- distanza minima da parete 50 mm;

Product Data Sheet **LCF12-50JFN**

1/2" CELLFLEX® Low-Loss Foam-Dielectric Coaxial Cable

Product Description

CELLFLEX® 1/2" low loss flexible cable; flame retardant/ halogen free jacket

Application: OEM jumpers, Main feed transitions to equipment, GPS lines, Riser-rated In-Building

1/2" CELLFLEX® Low-Loss Foam Dielectric Coaxial Cable

Features/Benefits

- **Low Attenuation**
  The low attenuation of CELLFLEX® coaxial cable results in highly efficient signal transfer in your RF system.
- **Complete Shielding**
  The solid outer conductor of CELLFLEX® coaxial cable creates a continuous RFI/EMI shield that minimizes system interference.
- **Low VSWR**
  Special low VSWR versions of CELLFLEX® coaxial cables contribute to low system noise.
- **Outstanding Intermodulation Performance**
  CELLFLEX® coaxial cable's solid inner and outer conductors virtually eliminate intermods. Intermodulation performance is also confirmed with state-of-the-art equipment at the RFS factory.
- **High Power Rating**
  Due to their low attenuation, outstanding heat transfer properties and temperature stabilized dielectric materials, CELLFLEX® cable provides safe long term operating life at high transmit power levels.
- **Wide Range of Application**
  Typical areas of application are: feedlines for broadcast and terrestrial microwave antennas, wireless cellular, PCS and ESMR base stations, cabling of antenna arrays, and radio equipment interconnects.

Technical Features

Structure

Inner conductor:	Copper-Clad Aluminum Wire	[mm (in)]	4.8 (0.19)
Dielectric:		[mm (in)]	11.3 (0.44)
Outer conductor:	Annularly Corrugated Copper	[mm (in)]	13.8 (0.54)
Jacket:	Polyethylene, PE, Metalhydroxite Filling	[mm (in)]	15.8 (0.62)

Mechanical Properties

Weight, approximately	[kg/m (lb/ft)]	0.22 (0.15)
Minimum bending radius, single bending	[mm (in)]	70 (3)
Minimum bending radius, repeated bending	[mm (in)]	125 (5)
Bending moment	[Nm (lb-ft)]	6.5 (4.79)
Max. tensile force	[N (lb)]	1100 (247)
Recommended / maximum clamp spacing	[m (ft)]	0.6 / 1.0 (2.0 / 3.25)

Electrical Properties

Characteristic impedance	[Ω]	50 +/- 1
Relative propagation velocity	[%]	88
Capacitance	[pF/m (pF/ft)]	76.0 (23.2)
Inductance	[µH/m (µH/ft)]	0.190 (0.058)
Max. operating frequency	[GHz]	8.8
Jacket spark test RMS	[V]	8000
Peak power rating	[kW]	38
RF Peak voltage rating	[V]	1950
DC-resistance inner conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.57 (0.48)
DC-resistance outer conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	2.30 (0.70)

Recommended Temperature Range

Storage temperature	[°C (°F)]	-70 to +85 (-94 to +185)
Installation temperature	[°C (°F)]	-25 to +60 (-13 to +140)
Operation temperature	[°C (°F)]	-50 to +85 (-58 to +185)

Other Characteristics

Fire Performance:	Flame Retardant, LS0H		
VSWR Performance:	Standard	[dB (VSWR)]	Contact RFS for your VSWR performance specification for your required frequency band.

Other Options: Phase stabilized and phase matched cables and assemblies are available upon request.

Frequency	Attenuation		Power
[MHz]	[dB/100m]	[dB/100ft]	[kW]
0.5	0.149	0.0454	38.0
1.0	0.211	0.0643	38.0
1.5	0.258	0.0788	32.9
2.0	0.298	0.0910	28.5
10	0.67	0.204	12.7
20	0.95	0.290	8.93
30	1.17	0.356	7.27
50	1.51	0.462	5.61
88	2.02	0.616	4.20
100	2.16	0.658	3.94
108	2.24	0.684	3.78
150	2.66	0.810	3.20
174	2.87	0.875	2.96
200	3.08	0.940	2.75
300	3.81	1.16	2.23
400	4.43	1.35	1.92
450	4.71	1.44	1.80
500	4.98	1.52	1.71
512	5.04	1.54	1.69
600	5.48	1.67	1.55
700	5.95	1.81	1.43
800	6.39	1.95	1.33
824	6.49	1.98	1.31
894	6.78	2.07	1.25
900	6.80	2.07	1.25
925	6.90	2.10	1.23
960	7.04	2.15	1.21
1000	7.20	2.19	1.18
1250	8.12	2.48	1.05
1500	8.97	2.73	0.947
1700	9.6	2.93	0.884
1800	9.9	3.02	0.857
2000	10.5	3.20	0.809
2100	10.8	3.29	0.787
2200	11.1	3.38	0.767
2400	11.6	3.54	0.731
3000	13.2	4.01	0.645
3500	14.4	4.38	0.591
4000	15.5	4.72	0.548
5000	17.6	5.37	0.482
6000	19.6	5.97	0.434
7000	21.4	6.54	0.396
8000	23.2	7.07	0.366
8800	24.6	7.49	0.346

Attenuation at 20°C (68°F) cable temperature
Mean power rating at 40°C (104°F) ambient temperature

14.02.09 Antenne per impianto radio

SISTEMA ANTENNE E SISTEMI DIFFONDENTI

- **N°1 SISTEMA ANTENNE** lato MASTER costituito da:
  - N°1 Palo Autoportante 12 mt
  - N°2 Antenne Direttiva UHF per ANAS e 118
  - N°2 Antenne Direttiva VHF per P.S.e VVF
  - N°1 Antenna Direttiva FM per Isoradio
  - N°5 Cavi di raccordo Cellflex 1/2" connettorizzat i

- **N°2 SISTEMI DIFFONDENTI** lato MASTER costituiti da:
  - Cavi di raccordo Cellflex 1/2" connettorizzati
  - Cavo Radiante Radiaflex 7/8" connettorizzati
  - Sistemi di fissaggio in galleria

ANTENNA YAGI 3 ELEMENTI IN BANDA MHZ. 68-80

Fornitura e posa in opera di Antenna Yagi 3 elementi per il collegamento radio in Spazio Aperto in banda MHz. 68-80 (Polizia Stradale – Vigili del Fuoco).

Caratteristiche:
- Frequenza: 68 – 80 MHz.
- Polarizzazione Verticale/Orizzontale
- Guadagno 6 dB
- Impedenza 50 Ohm
- Max potenza 100 W
- VSWR < 1.5
- Max. velocità del vento 180 Km/h
- Materiale Acciaio zincato

ANTENNA YAGI 3 ELEMENTI IN BANDA MHZ. 156-174

Fornitura e posa in opera di Antenna Yagi 3 elementi per il collegamento radio in Spazio Aperto in banda MHz. 156-174 (Ambulanze 118).

Caratteristiche:
- Frequenza: 156 - 174 MHz.
- Polarizzazione Verticale/Orizzontale
- Guadagno 4 dB
- Impedenza 50 Ohm
- Max potenza 100 W
- VSWR < 1.3
- Max. velocità del vento 180 Km/h
- Materiale Acciaio zincato

ANTENNA YAGI 6 ELEMENTI IN BANDA MHZ. 400-470

Fornitura e posa in opera di Antenna Yagi 6 elementi per il collegamento radio in Spazio Aperto in banda MHz. 400-470 (Polizia Locale).

Caratteristiche:
- Frequenza: 400 - 470 MHz.
- Polarizzazione Verticale/Orizzontale
- Guadagno 8 dBd
- Impedenza 50 Ohm

- Max potenza 150 W
- VSWR < 1.5
- Max. velocità del vento 160 Km/h
- Materiale Acciaio zincato

PALO PORTANTENNE

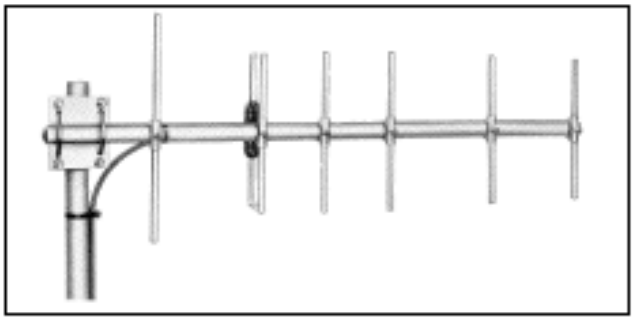
Fornitura e posa in opera di palo porta antenne di altezza 12 m, completo di scaletta in sicurezza Uomo (SHOLL), in acciaio zincato, fissaggio a mezzo contro piastra imbullonata su plinto in calcestruzzo.

Trasporto in sito e montaggio. Il palo è configurato per il posizionamento di antenne per i 5 canali

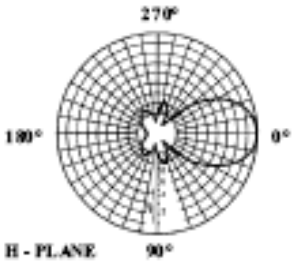
SIX ELEMENT YAGI ANTENNA 435...470 MHz

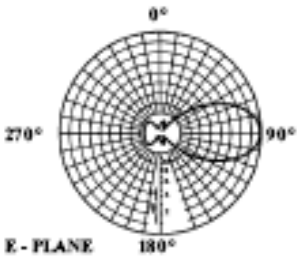
R-Y 611 NZ

Light weight six element yagi antenna.
All parts of the antenna are grounded.
The materials used for its manifacture are galvanically compatible in order to minimize corrosion phenomena and suited to extreme environmental conditions.



RADIATION PATTERN

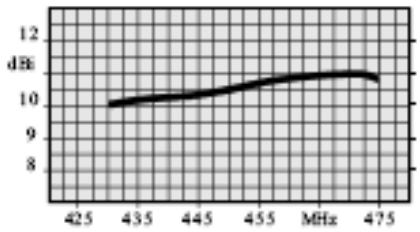




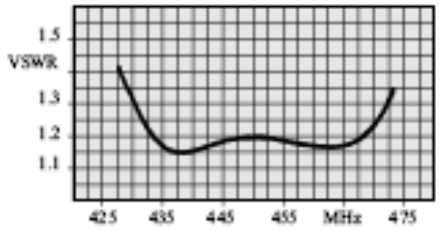
MAIN CHARACTERISTICS

Frequency range	: 435 to 470 MHz
Input impedance	: 50 Ω
V.S.W.R.	: < 1.50 : 1.00
Maximum rated RF power	: 150 watt
Polarization	: Vertical or horizontal
Gain	: See Gain Curve
Beamwidth at -3 dB	: 60° H-plane - 50° E-plane
Front to Back ratio	: > 18 dB
Type of connection	: N female
Lightning protection	: All parts DC grounded (feed included)
Mounting	: Cross-over clamp (included) for mast ∅ 33-60 mm
Boom material	: Aluminium alloy DIN 3.2315
Elements material	: Aluminium alloy DIN 3.2306
Hardware	: Stainless steel AISI 304
Treatment	: Chemical conversion coating MIL-C-5541
Temperature range	: -35° to +80° Celsius
Wind loading (160 km/h)	: 140 N.m (50% load due to snow)
Dimensions	: 360 x 1015 mm
Net weight	: 2.6 kg (cross-over clamp included)
Packing	: 110 x 390 x 1080 mm (carton)
Gross weight	: 3.8 kg

GAIN CURVE



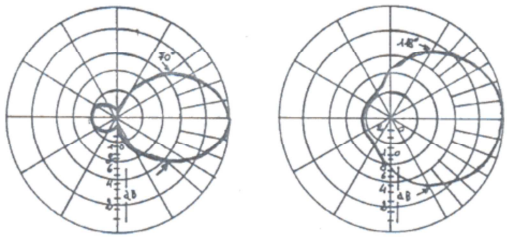
VSWR CURVE



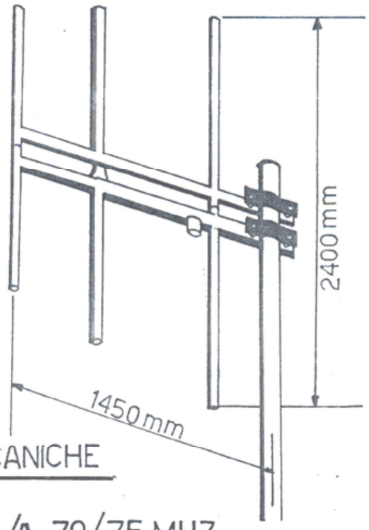
ANTENNA DIRETTIVA A 3 ELEMENTI IN ACCIAIO
FREQ: 70/80 MHZ

MODELLO AT 711

PIANO



ORIZZONTALE VERTICALE



CARATTERISTICHE ELETTRICHE E MECCANICHE

FREQUENZA	: AT 711/A-70/75 MHZ
FREQUENZA	: AT 711/B-76/80 MHZ
IMPEDENZA	: 50 OHMS
POLARIZZAZIONE	: ORIZZONTALE E VERTICALE
POTENZA MAXIMA	: 300 WATTS
GUADAGNO	: 5 dB
CONNETTORE	: "N" FEMMINA
GALVANICAMENTE A MASSA	:
MATERIALE	: ACCIAIO ZINCATO A CALDO
MONTAGGIO	: PALO Ø 65/115 mm
PESO	: 16 Kg
RESISTENZA AL VENTO	: 140 Km/h

AN-TEL SESTO SAN GIOVANNI

MODELLO AT 711

LEANTENNE

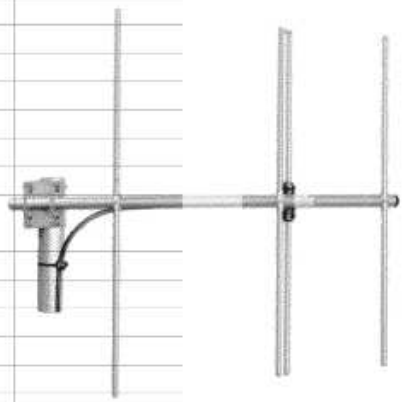
THREE ELEMENTS YAGI ANTENNA 154 ... 174 MHz

R-Y 311 NH

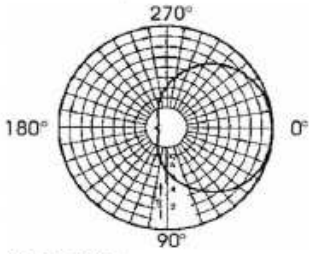
Light weight three elements yagi antenna.
All parts of the antenna are grounded.
With DC grounded lightning protection

MAIN CHARACTERISTICS

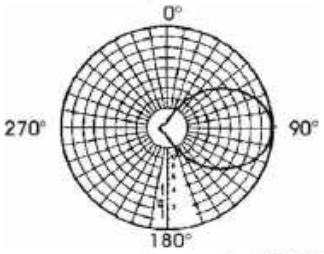
Frequency range	: 154 - 174 MHz
Input impedance	: 50 ohm
V.S.W.R.	: < 1:1.3
Beamwidth -3 dB	: 120° H-Plane - 68° E-Plane
Front to Back ratio	: > 16 dB
Maximum rated RF power	: 150 watt
Polarization	: Vertical or Horizontal
Gain	: 5 dBd
Type of connection	: N female
Mounting hole	: From 33 to 60 mm master tube
Boom material	: Aluminiun alloy DIN 3.2315
Elements material	: Aluminiun alloy DIN 3.2306
Wind resistance	: 160 km/h
Dimensions	: 910 x 1215 mm
Net weight	: abt. 2900 g
Working temperature	: From -35° to +80°



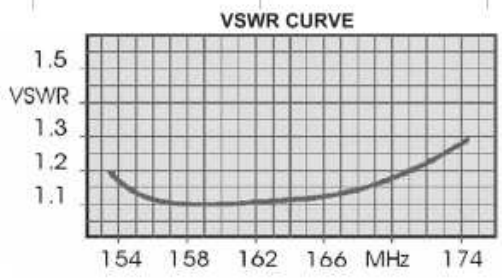
RADIATION PATTERNS



H - PLANE



E - PLANE



FM-07
FM YAGI ANTENNA

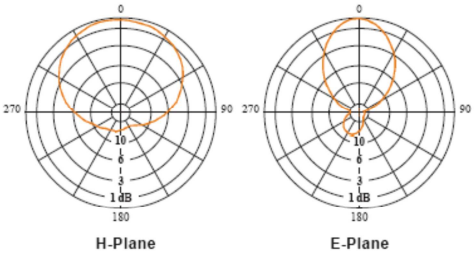
SIRA SISTEMIRADIO

- VERTICAL OR HORIZONTAL POLARIZATION
- BROADBAND 87.5 ÷ 108 MHz
- 4.5 dB GAIN
- DIRECTIONAL PATTERN
- STAINLESS STEEL

ELECTRICAL DATA

ANTENNA TYPE	FM-07
FREQUENCY RANGE	87.5 ÷ 108 MHz
IMPEDANCE	50 ohm
CONNECTOR	NF or 7/8" EIA
MAX POWER	1kW (NF), 5 kW (7/8" EIA)
VSWR	≤ 1.5
POLARIZATION	Vertical or Horizontal
GAIN (referred to half wave dipole)	4.5 dB
HALF POWER BEAMWIDTH	E-Plane: ± 32° H-Plane: ± 65°
LIGHTNING PROTECTION	All metal parts DC grounded

RADIATION PATTERNS (Mid Band)

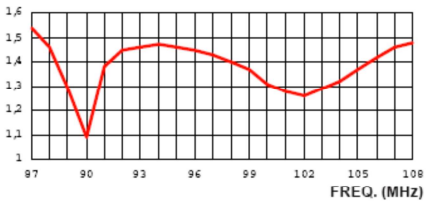


H-Plane E-Plane

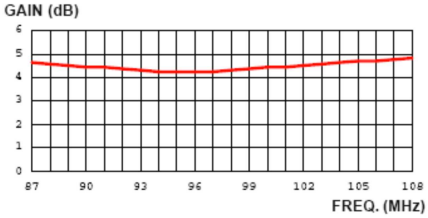
MECHANICAL DATA

DIMENSIONS	1695 x 1506 x 180 mm
WEIGHT	13 kg
WIND SURFACE	0.1 m²
WIND LOAD	0.22 kN (wind speed at 150 km/h)
MAX WIND VELOCITY	220 km/h
MATERIALS	External parts (Stainless steel) Internal parts (Polished brass) Radome (Fiberglass)
ICING PROTECTION	Feed point radome
RADOME COLOUR	Gray (standard)
MOUNTING	With special pipe clamps Ø 60÷102 mm
PACKING	1860 x 1690 x435mm

VSWR



GAIN (dB)



DS 9/21.110.00/01 Specifications subject to change without notice

14.02.10 Stazioni trasmissione radio

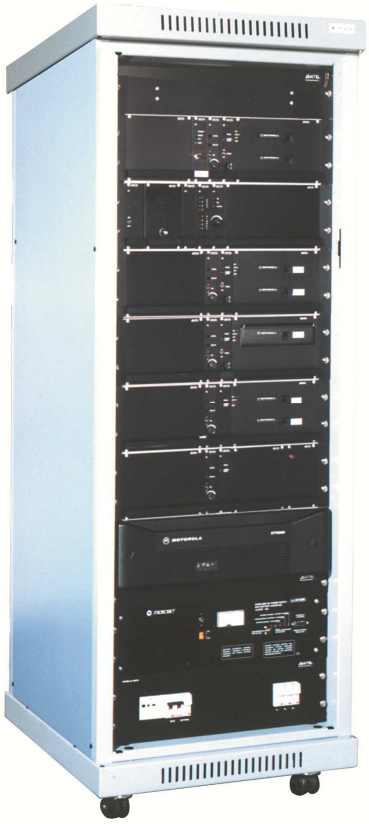
STAZIONE MASTER

- N°1 **Stazione Donatrice** in telaio rack 19” costituita da:
  - N°1 Ricetrasmettitore Simplex per il Canale “Vigil i del Fuoco”
  - N°1 Ricetrasmettitore Simplex per il Canale “118”
  - N°1 Ricetrasmettitore Simplex per il Canale “ANAS”
  - N°1 Ricetrasmettitore Simplex per il Canale “Poliz ia Stradale”
  - N° 1 Ricevitore FM
  - N° 6 Schede di interfaccia di Linea
  - N° 1 Multiplexer Ottico
  - N° 1 Alimentatore 230Vac/13.8Vdc
  - N° 1 Gruppo Batterie da 110 Ah

- N°1 **Stazione Diffondente** in telaio rack 19” costituita da:
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “Vigili del Fuoco”
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “118”
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “ANAS”
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “Polizi a Stradale”
  - N° 1 Trasmettitore FM
  - N° 6 Schede di interfaccia di Linea
  - N° 1 Alimentatore 230Vac/13.8Vdc
  - N° 1 Gruppo Batterie da 110 Ah
  - Sistema di Branching
  - N° 1 Divisore RF a 2 Vie

STAZIONE REMOTA

- N° 1 telaio rack 19” costituita da:
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “Vigili del Fuoco”
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “118”
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “ANAS”
  - N°1 Ricetrasmettitore Duplex per il Canale “Polizia Stradale”
  - N° 1 Trasmettitore FM
  - N° 1 Sistema di Branching
  - N° 1 Divisore RF a 2 Vie
  - N° 6 Schede di interfaccia di Linea
  - N° 1 Alimentatore 230Vac/13.8Vdc
  - N° 1 Gruppo Batterie da 110 Ah



N°2 SISTEMI DIFFONDENTI LATO REMOTA COSTITUITI DA:

- Cavi di raccordo Cellflex 1/2" connettorizzati
- Cavo Radiante Radiaflex 7/8" connettorizzati
- Sistemi di fissaggio in galleria

1. APPARATO RADIO SIMPLEX (68-88 MHz) servizio VV.F

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma VHF (4 m) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 68-88 MHZ
  - Numero di canali : 10;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

2. APPARATO RADIO SIMPLEX (UHF) servizio 118

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma UHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 433-470 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

3. APPARATO RADIO SIMPLEX (VHF) servizio Polizia Stradale

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma VHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 136-174 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

4. APPARATO RADIO SIMPLEX (UHF) servizio ANAS

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma UHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 433-470 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

5. RICEVITORE FM

Apparato Ricevitore FM di tpo modulare in gamma 87.5-108 MHz.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di funzionamento: 87.5-108 MHZ
  - Caratteristiche del Ricevitore:
  - Canale selezionabile a mezzo dip-switch interno
  - Indicazione del livello audio/modulazione sul frontale
  - Uscita MPX doppia
  - Sensibilità: > 10 microV

6. MULTIPLEXER OTTICO

7. ARMADIO RACK 42U CON CABLAGGIO INTERNO

Armadio rack 19”- 42U di contenimento delle apparecchiature completamente cablato ed accessoriato.

8. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Sistema di Alimentazione 220VAc 13.8 V, con Batterie Tampone da 100 Ah, Sistema di protezione di rete e Trasformatore di isolamento.

STAZIONE RADIO MASTER DIFFONDENTE COMPOSTA DA:

1. APPARATO RADIO DUPLEX (68-88 MHz) servizio VV.F

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma VHF (4 m) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 68-88 MHZ
  - Numero di canali : 10;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

2. APPARATO RADIO DUPLEX (UHF) servizio 118

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma UHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 433-470 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

3. APPARATO RADIO DUPLEX (VHF) servizio Polizia Stradale

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma VHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 136-174 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

4. APPARATO RADIO DUPLEX (UHF) servizio ANAS

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma UHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 433-470 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

5. TRASMETTITORE FM

Apparato Trasmettitore FM di tpo modulare in gamma 87.5-108 MHz.dotato di ingresso MPX potenza di uscita 5-20W. Montaggio rack 19”

- Generalità dell’apparato:
  - Banda di funzionamento: 87.5-108 MHZ
- Caratteristiche del Trasmettitore:

- Livello di ingresso: -6 - +6 dBm
- Impedenza in ingresso: Bilanciata 600 Ohm;
- Temperatura di funzionamento: -5℃ - +45℃
- Alimentazione: 230 Vac e/o 12 Vdc
- Potenza di uscita RF: 5-20 W
- Stabilità in frequenza: +/- 1 ppm/anno
- Distorsione di intermodulazione: < 0.1%
- Distorsione di armonica totale: >0.2%

6. BRANCING

Rete di accoppiamento allestita in rack 19" per i seguenti servizi:

- 1 Canale VV.F (70 MHz)
- 1 Canale 118 (UHF)
- 1 Canale ANAS (UHF)
- 1 Canale Polizia Stradale (VHF)
- 1 Canale FM
- Divisore RF a 2 vie

7. ARMADIO RACK 42U CON CABLAGGIO INTERNO

Armadio rack 19"- 42U di contenimento delle apparecchiature completamente cablato ed accessoriato.

8. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Sistema di Alimentazione 220VAc 13.8 V, con Batterie Tampone da 100 Ah, Sistema di protezione di rete e Trasformatore di isolamento.

STAZIONE RADIO REMOTA COMPOSTA DA:

1. APPARATO RADIO DUPLEX (68-88 MHz) servizio VV.F

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma VHF (4 m) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19"
- Generalità dell'apparato:
  - Banda di Frequenza: 68-88 MHZ
  - Numero di canali : 10;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

2. APPARATO RADIO DUPLEX (UHF) servizio 118

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma UHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19"
- Generalità dell'apparato:
  - Banda di Frequenza: 433-470 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc

- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

3. APPARATO RADIO DUPLEX (VHF) servizio Polizia Stradale

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma VHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 136-174 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

4. APPARATO RADIO DUPLEX (UHF) servizio ANAS

Apparato radio ricetrasmettitore duplex in gamma UHF di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo.

- Montaggio rack 19”
- Generalità dell’apparato:
  - Banda di Frequenza: 433-470 MHZ
  - Numero di canali : 6;
  - Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz programmabile
  - Temperatura di funzionamento: -30℃ - +60℃
  - Alimentazione: 13.2 Vdc
- Caratteristiche del ricevitore:
  - Sensibilità: -12 SINAD a 0.3 microV
  - Distorsione: 3% tipica
- Caratteristiche del trasmettitore:
  - Potenza di uscita RF: 1-25W
  - Deviazione Max: 2.5KHz – 5 KHz

5. TRASMETTITORE FM

Apparato Trasmettitore FM di tpo modulare in gamma 87.5-108 MHz.dotato di ingresso MPX potenza di uscita 5-20W. Montaggio rack 19”

- Generalità dell’apparato:
  - Banda di funzionamento: 87.5-108 MHZ
- Caratteristiche del Trasmettitore:
  - Livello di ingresso: -6 - +6 dBm
  - Impedenza in ingresso: Bilanciata 600 Ohm;
  - Temperatura di funzionamento: -5℃ - +45℃
  - Alimentazione: 230 Vac e/o 12 Vdc
  - Potenza di uscita RF: 5-20 W
  - Stabilità in frequenza: +/- 1 ppm/anno
  - Distorsione di intermodulazione: < 0.1%
  - Distorsione di armonica totale: >0.2%

6. BRANCING

Rete di accoppiamento allestita in rack 19” per i seguenti servizi:

- 1 Canale VV.F (70 MHz)
- 1 Canale 118 (UHF)
- 1 Canale ANAS (UHF)
- 1 Canale Polizia Stradale (VHF)
- 1 Canale FM
- Divisore RF a 2 vie

7. ARMADIO RACK 42U CON CABLAGGIO INTERNO

Armadio rack 19”- 42U di contenimento delle apparecchiature completamente cablato ed accessoriato.

8. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Sistema di Alimentazione 220VAc 13.8 V, con Batterie Tampone da 100 Ah, Sistema di protezione di rete e Trasformatore di isolamento.

STAZIONE RADIO SIMPLEX E DUPLEX SAITEL

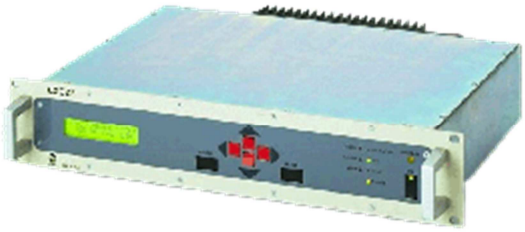
Ricevitore FM SIEL RTX 18 FM

RTX 18 FM è un ricevitore FM di alta qualità, progettato in modo specifico per far fronte alla richiesta di ripetitori Broadcast. Con l'aggiunta di un trasmettitore FM standard permette la ritrasmissione di un programma ricevuto in FM su un altro canale. La sua ampia banda passante di modulazione comprende anche i canali ausiliari RDS e SCA (Encoder Stereo Opzionale). In molti casi il ricevitore viene utilizzato in studio per una corretta monitorizzazione del segnale MPX trasmesso.

- Frequency range: 87.5÷108 Mhz
- Synthesis step: 100/10 kHz
- Modulation: FM, 75 kHz peak deviation 180kF3 / 256kF3 (mono/st.)
- RF input connector: N
- RF input impedance: 50 ohm
- Noise Figure: 10 dB
- Image frequency suppression:60 dB 70 typ.
- Dynamic selectivity:>+10dB typ @ dF=300 kHz
- >+35dB typ @ dF=400 kHz
- >+45dB typ @ dF=500 kHz
- >+50dB typ @ dF=1.0 MHz
- AM suppression: >45 dB
- Usable input level: -87÷ +10dBm (10mV÷700mV)
- Sensitivity: Sin=-87dBm (10mV) mono
- (S/N=60dB) Sin=-67dBm (100mV) stereo
- IF monitor output: 10.7 MHz / 0dBm
- Audio/MPX output level: -1.5 ÷ +12 dBm,0.5dB/step
- Audio freq. response: 20 Hz ÷ 15 kHz ±0.1dB

- Mpx freq. response: 15 Hz ÷ 67 kHz +0.1/-0.5dB
- S/N ratio (30÷20000 Hz. rms): 77 dB 82 typ. mono
- 73 dB 75 typ. stereo
- Modulation distortion @ 1kHz /100% dev. mono0.1%0.03% typ. stereo, 1ch 0.30% 0.20% typ.
- Stereo crosstalk (100÷ 12000 Hz): <-45dB -50 typ.
- MPX, monitor and IF output connectors: BNC
- De-emphasis time constant: 0/25/50/75µs ±2%
- Mains supply: 115 / 230 Vac +10% -25% 50/60 Hz 20 VA
- D.c. supply: 20 ÷ 40 V £500 mA @ 24 V
- Operating temperature range: 0÷35 ℃ recomm. -10÷4 5 ℃ max
- Dimensions without handles: 19" 2 un.std.Rack 483 x 88 x 334 mm

TRASMETTITORE FM



- Banda di frequenza: 87,5 ÷ 108 Mhz
- Potenza di uscita:25W min
- Potenza riflessa:3W
- Attenuazione spurie: >80dBc min., >85dBc tip.
- Attenuazione armoniche: >65dBc min., >70dBc tip.
- Impedenza di entrata/uscita: 50 Ohm
- Connettore d'ingresso audio: XLR tipo femmina
- Connettore d'uscita: N
- Connettori di ingresso lin.e aux.: BNC
- Rapporto S/D mono: >78dB min. >86dB tip. (30÷20000Hz CCIR)
- Rapporto S/D stereo: >72dB min. >77dB tip. (30÷20000Hz CCIR)
- Attenuazione di diafonia in stereo: <-50dB con codif. est. <-60dB con codif.int.
- Limitatore di deviazione: da 0 a +7dB
- Livello d'ingresso Audio/MPX: -3.5 ÷ +12.5 dBm
- Requisiti dell'alimentazione: 115/ 230 Vac, + / - 10% - 125VA @ 25W
- Temperature di funzionamento:
  0 ÷ +35°C raccom.
  -10 ÷ +45°C max
- Dimensioni: 483 x 88 x 334 mm
- Peso: 7 Kg

14.02.11 Pannelli a messaggio variabile

Caratteristiche generali:

- Dim. del contenitore (mm) : 4062 x 800 x 200 (L,H,P)
- Peso (kg) : 136
- Grado di protezione : IP55
- Assorbimento totale max. (W) : 500

Composto da:

N.1 Pannello a Messaggio Variabile (PMV) con tecnologia a LED di tipo alfanumerico in grado di presentare all'utenza testi alfanumerici posti su 2 righe ciascuna costituita da 12 caratteri (altezza caratteri 210 mm).

Caratteristiche tecniche

- Tecnologia : LED
- Colore LED : ambra
- N. righe : 2
- N. caratteri per ciascuna riga : 12
- Matrice : 5 x 7 pixel
- N. LED a pixel : 6
- Interasse pixel (mm) : 30
- Altezza carattere (mm) : 210
- Larghezza carattere (mm) : 150
- Distanza tra caratteri (mm) : 30
- Distanza tra Le righe (mm) : 80
- Angolo di emissione orizzontale : 70°
- Angolo di emissione verticale : 35°
- Pilotaggio : statico a controllo di corrente su singolo pixel
- Vita utile dei LED (ore) : 100.000
- Gestione interna : a microprocessore
- Messaggi visualizzabili : testi alfanumerici
- Modalità di visualizzazione : fisso, lampeggiante o messaggi alternati con tempi impostabili
- Intensità luminosa (cd/m2) : > 9000
- Alimentatori AC/DC : interni con ridondanza, di tipo switching, PFC e limitazione di corrente
- Tensione di alimentazione : 230 Vac 50 Hz
- Assorbimento max. (W) : 200
- Temp. Amb. di funzionamento : -25 ℃ / +40 ℃ (cla sse T1, T3),
- Interfaccia : RS485
- Controllo di luminosità : automatico o manuale
- Diagnostica effettuata pixel a pixel che individua malfunzionamenti anche parziali del pixel stesso
- Normativa di riferimento : UNI CEI EN 12966

N.2 Pannello a Messaggio Variabile (PMV) con tecnologia a LED Dim. 60 x 60 cm in grado di presentare all'utenza:

- freccia verde verticale con la punta diretta verso il basso (Codice della Strada Figura II 458 Art. 164);

- freccia gialla inclinata a 45° verso il basso a de stra e sinistra (Codice della Strada Figura II 458 Art. 164);
- croce rossa a forma di X (Codice della Strada Figura II 458 Art. 164).

Caratteristiche tecniche:

- Tecnologia : LED
- Colore LED : rosso, verde
- Intensità luminosa LED : Rosso > 3100 cd/m2, Verde > 3720 cd/m2 (classe L3)
- Intensità luminosa (cd/m2) : > 9450
- N. LED freccia verde : 250
- N. LED croce rossa : 296
- Dimensione modulo LED (mm) : 15x15
- Passo (mm) : 18,75 mm
- Risoluzione (pixel/m2) : 2844 pixel/m2
- Angolo di emissione orizzontale : 30°
- Angolo di emissione verticale : 20°
- Pilotaggio : statico a corrente costante
- Vita utile dei LED (ore) : 100.000
- Gestione interna : a microprocessore
- Alimentatori AC/DC : interni con ridondanza, di tipo switching, PFC e limitazione di corrente
- Tensione di alimentazione : 230 Vac 50 Hz
- Assorbimento max. (W) : 150
- Temperatura di funzionamento : -25 ℃…+60 ℃
- Interfaccia : RS485 + 4 contatti digitali
- Controllo di luminosità : automatico o manuale
- Diagnostica effettuata pixel a pixel che individua malfunzionamenti anche parziali del pixel stesso
- Normativa di riferimento : UNI CEI EN 12966

PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE FULL-COLOR 900X900 MM

Caratteristiche tecniche:

- Dim. del contenitore (mm) : 1100 x 1100 x 179 (L,H,P)
- Dim. schermo (mm) : 900 x 900 x 6 (L,H,P)
- Dim. sportello posteriore (mm) : 1070 x 1070 x 10 (L,H,P)
- Tecnologia : LED
- Colore LED : 2 rossi, 1 verde, 1 blu
- Intensità luminosa LED : Rosso > 3100 cd/m2 (classe L3)
  Verde > 3720 cd/m2 (classe L3)
  Giallo > 7440 cd/m2 (classe L3)
  Blu > 1240 cd/m2 (classe L3)
- Intensità luminosa (cd/m2) : > 9450
- N. LED a pixel : 4
- Dimensione modulo LED (mm) : 15x15
- Passo (mm) : 18,75 mm
- Risoluzione (pixel/m2) : 2844 pixel/m2
- Angolo di emissione orizzontale : 30°
- Angolo di emissione verticale : 20°
- Pilotaggio : statico a corrente costante

- Vita utile dei LED (ore) : 100.000
- Gestione interna : a microprocessore
- Messaggi visualizzabili : tutti i segnali stradali del codice della strada
- Memoria interna : 250 messaggi
- Modalità di visualizzazione : fisso, lampeggiante o messaggi alternati con tempi impostabili
- Alimentatori AC/DC : interni con ridondanza, di tipo switching, PFC e limitazione di corrente
- Tensione di alimentazione : 230 Vac 50 Hz
- Assorbimento max. (W) : 550
- Peso (kg) : 60
- Grado di protezione : IP55
- Temp. Amb. di funzionamento : -25 °C / +40 °C (cla sse T1, T3),
- Interfaccia : RS485
- Controllo di luminosità : automatico o manuale
- Diagnostica effettuata pixel a pixel che individua malfunzionamenti anche parziali del pixel stesso
- Normativa di riferimento : UNI CEI EN 12966

UNITA' ELETTRONICA PER IL CONTROLLO DEI PMV

L'unità elettronica per il controllo dei pannelli a messaggio variabile (PMV) è installata all'interno di un armadio di dimensioni adeguate dimensioni in vetroresina, pressato a caldo, di colore grigio chiaro uguale o similare al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie), autoestinguente, con porta completa di chiusura, grado di protezione IP65.

Caratteristiche tecniche

- Gestione: scheda a microcontrollore senza parti in movimento in grado di garantire affidabilità nel tempo;
- Possibilità di messaggi prememorizzati su EEPROM estraibile e personalizzabile;
- Messaggi di diagnostica inviabili via SMS anche a più utenti preregistrati (opzione disponibile con modem GSM);
- Visualizzazione sui PMV di data e ora;
- Gestione sincronizzata del lampeggio e degli eventuali messaggi alternati sui PMV;
- Visualizzazioni messaggi: fisso, lampeggiante, lampeggiante su singola riga, alternato;
- Messaggi alternati in modo istantaneo, senza intervalli di ritrasmissione tra l'uno e l'altro;
- Invio di messaggi non predefiniti in memoria (CUSTOM) mediante un semplice SMS da numero autorizzato (opzione disponibile con modem GSM);
- PMV controllabili: fino a 5 contemporaneamente;
- Possibilità di controllo mediante consolle locale per l'invio manuale dei messaggi, completa di tastiera e display LCD retroilluminato 2 x 16 caratteri;
- interfaccia seriale di tipo RS 485 per il collegamento in parallelo della centralina con i PMV per un massimo di 5;
- interfaccia seriale di tipo RS 232 per il collegamento con un terminale per l'esecuzione dei test in locale;
- Interfaccia seriale di tipo RS 485 per il controllo remoto dei PMV con protocollo in codice ASCII per gestione completa dei PMV su RS 485. In opzione è disponibile modem GSM/GPRS, Ethernet a 10/100 Mbit 10 Base-T con connettorizzazione RJ45 per la gestione di protocolli TCP/IP;
- Ingressi ausiliari: 8 ingressi analogici + 10 digitali per controllo locale da PLC;
- Possibilità di controllo: locale da consolle, locale da PC di diagnostica, locale da PLC, remoto da RS485, GSM/GPRS, Ethernet.

La disposizione interna delle parti componenti la centralina è realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione. Le schede dovranno essere facilmente accessibili e smontabili.

L'unità elettronica di controllo gestisce una scheda di diagnostica ON LINE in tempo reale in grado di effettuare:

- accensione e spegnimento dei PMV in modo automatico;
- verifica del corretto funzionamento dei PMV attraverso TEST ON LINE di controllo pixel a pixel in grado di individuare malfunzionamenti anche parziali dei singoli pixel. Tale test deve essere effettuato senza la necessità di dover visualizzare un particolare pittogramma e comunque non dovrà perturbare la visualizzazione presente sul PMV;
- verifica della corretta rappresentazione del pittogramma trasmesso.

Tale dispositivo controlla costantemente i PMV ed avvisare, tramite il protocollo di trasmissione, nel caso siano rilevati problemi di funzionamento del pannello e dei sui dispositivo di alimentazione.

Il sistema è in grado di segnalare le seguenti condizioni di allarme:

- avaria sul dispositivo di alimentazione della logica
- avaria sul dispositivi di alimentazione dei LED
- avaria sull'alimentazione delle ventole di raffreddamento
- allarme temperatura elevata: saranno definite almeno 3 soglie, con attivazione e disattivazione in modo automatico delle ventole e chiusura dell'alimentazione al PMV al superamento di 80° C.

In caso di allarme, dopo 10 secondi, l'unita di controllo provvede automaticamente a ripristinare o spengere il P.M.V., in questo ultimo caso continua a visualizzare lo stato di allarme affinché, prima di spengere e riaccendere il dispositivo tramite la funzione ON/OFF, si possano verificare i problemi segnalati.

Alimentazione 230V AC 50 Hz (assorbimento max 50W) completo di protezione di linea, presa di servizio 230V AC e quanto altro necessario al buon funzionamento del PMV.

14.02.12 Semafori

LANTERNA SEMAFORICA A TRE SOLORI

Lanterna semaforica tre colori con rosso diam. 300mm a led compreso staffe ed accessori di montaggio.

Ogni lampada è realizzata con diciotto LED dell'ultima generazione, durata prevista di 40.000 ore di funzionamento continuo, scheda elettronica per il pilotaggio ed alimentazione dei led.

LANTERNA SEMAFORICA AD UN COLORE

Lanterna semaforica in policarbonato con n.1 luce con ottica a led giallo diam. 200 mm con supporti per fissaggio a parete o su telaio di segnale verticale non luminoso. Prezzo comprensivo di punto di alimentazione. Sono altresì compresi ogni altro tipo di accessorio per fornire in opera il segnale perfettamente funzionante.

14.02.13 Cartelli segnaletici luminosi di emergenza

CARTELLO DI SEGNALAZIONE PIAZZOLE DI SOSTA 250M PRIMA

Il cartello di tipo luminoso a luce fissa è collocato 250m prima della piazzola di sosta in galleria. Le caratteristiche principali si possono così riassumere:

Cartello segnaletico per galleria realizzato da cassonetto luminoso monofacciale avente dimensioni L450 x H850 mm profondità 150 mm, con struttura portante in acciaio INOX AISI 304, con schermo in materiale autoestinguente, ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV . CARTELLO LUMINOSO A BANDIERA MONOFACCIALE PER LA SEGNALAZIONE PIAZZOLA CON SOS o ESTINTORE FIG. II 329 ART. 135 DEL D.P.R. 495/92DIM + PANNELLO INTEGRATIVO INDICANTE LA DISTANZA 250 M MOD. II 2 ART. 83 DEL D.P.R. 495/92; Tale schermo sarà costituito da lastra in policarbonato (LEXAN) sp. 4mm, completo di idonee guarnizioni in gomma siliconica a cellula chiusa in modo da garantire un grado di protezione IP 65. Chiusura con ganci a molla in acciaio INOX AISI 304 per garantire a lungo la tenuta e un rapido acceso per le operazione di manutenzione.Sullo schermo sarà riporta una segnaletica come previsto dal Codice della Strada realizzata con pellicola SCOTCHLITE DIAMONT GRADE 3M translucente tipo 3990T.

Il cartello è provvisto di:

• Attacco laterale per fissaggio dello stesso alla parete della galleria;

• Impianto di illuminazione interna realizzato con due lampade fluorescenti da montate in posizione tale da garantire una luce uniformemente distribuita su tutto il segnale;

• Sezionatore portafusibili (tipo 10x38) entro apposito centralino modulare IP40 classe d'isolamento II a protezione degli apparati elettrici;

• Ingresso alimentazione tramite pressacavo in ottone nichelato PG 16

;• Apparecchiature elettriche in classe di isolamento II.Caratteristiche elettriche:

• Classe d'isolamento II certificata IMQ;

• Grado di protezione IP 65 certificata IMQ;

• Alimentazione 230Vac 50Hz;

• Assorbimento 2x18W.

CARTELLO DI SEGNALAZIONE PIAZZOLE DI SOSTA

Cartello segnaletico per galleria realizzato da cassonetto luminoso monofacciale avente dimensioni L450 x H650 mm profondità 150 mm, con struttura portante in acciaio INOX AISI 304, con schermo in materiale autoestinguente, ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV .PIAZZOLA DI SOSTA CON SOS O ESTINTORE FIG. II 329 ART. 135 DEL D.P.R. 495/92DIM.

Tale schermo sarà costituito da lastra in policarbonato (LEXAN) sp. 4mm, completo di idonee guarnizioni in gomma siliconica a cellula chiusa in modo da garantire un grado di protezione IP 65. Chiusura con ganci a molla in acciaio INOX AISI 304 per garantire a lungo la tenuta e un rapido acceso per le operazione di manutenzione.

Sullo schermo sarà riporta una segnaletica come previsto dal Codice della Strada realizzata con pellicola SCOTCHLITE DIAMONT GRADE 3M translucente tipo 3990T.

Il cartello è provvisto di:

• Attacco laterale per fissaggio dello stesso alla parete della galleria;

• Impianto di illuminazione interna realizzato con due lampade fluorescenti da montate in posizione tale da garantire una luce uniformemente distribuita su tutto il segnale;

• Sezionatore portafusibili (tipo 10x38) entro apposito centralino modulare IP40 classe d'isolamento II a protezione degli apparati elettrici;

• Ingresso alimentazione tramite pressacavo in ottone nichelato PG 16;

• Apparecchiature elettriche in classe di isolamento II.

Caratteristiche elettriche:

• Classe d'isolamento II certificata IMQ;

• Grado di protezione IP 65 certificata IMQ;

• Alimentazione 230Vac 50Hz;

• Assorbimento 2x13W.

PANNELLO PER SEGNALAZIONE DIREZIONE E DISTANZA LUOGHI SICURI

Il cartello di tipo luminoso a luce fissa è collocato ogni 100m circa in modo alternato lungo i due lati in galleria. Le caratteristiche principali si possono così riassumere:

a - bifacciale;

b - forma di parallelepipedo con base triangolare;

c - dimensioni 600x600mm;

d - struttura in alluminio;

e - lastra in policarbonato lexan 4mm;

f - grado di protezione IP65;

g - impianto di illuminazione interno con lampade fluorescenti, classe II

h - pellicola rifrangente;

i - completo di cablaggio interno ed attacchi a parete in acciaio;

j - rispondente a Fig. 7 e 8 Circ. ANAS 7735/99.

PANNELLO PER SEGNALAZIONE VIE DI FUGA

Cartello luminoso a base triangolare segnalazione uscite all'aperto fig. 7 circolare ANAS 7735 del 08/09/1999

Cartello luminoso per segnaletica di sicurezza in galleria costituito da un cassonetto luminoso bifacciale a tutto schermo, a forma di parallelepipedo con base triangolare di dimensioni 720x720x1300 mm, altezza 1120 mm, costituito da struttura portante in acciaio INOX AISI 304 spessore 10/10 e due schermi in materiale autoestinguente, ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati.

La forma a parallelepipedo con base triangolare garantisce notevole stabilità e robustezza alla struttura rivelandosi, anche grazie alla ridotta sporgenza dalla parete della galleria, particolarmente invulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare (oggetti, lacci e teli degli autocarri, spazzoloni per la pulizia delle pareti).

Gli schermi sono costituiti da due lastre in policardonato spessore 4 mm completi di idonee guarnizioni in gomma siliconica a cellula chiusa IP 65.

Segnaletica prevista dalla Circolare ANAS 7735 del 08/09/1999 Fig. 7 e Fig. 8 realizzata con pellicola SCOTCHLITE DIAMONT GRADE 3M translucente tipo 3990T.

Il cartello è provvisto di:

• Attacco posteriore per fissaggio dello stesso alla parete della galleria;

• Impianto di illuminazione interna realizzato con due lampade fluorescenti 30W montate in posizione tale da garantire una luce uniformemente distribuita su tutto il segnale con intensità luminosa rispondente alla classe L1 della norma UNI-EN 12899-1;

• Sezionatore portafusibili (tipo 10x38) entro apposito centralino modulare IP40 classe d'isolamento II a protezione degli apparati elettrici;

• Ingresso alimentazione tramite pressacavo in ottone nichelato PG 16;

• Apparecchiature elettriche in classe di isolamento II;

• Per la protezione meccanica del cavo di collegamento e della relativa derivazione alla base del cartello è prevista una lamiera in acciaio INOX AISI 304 spessore 10/10, altezza 80 mm.

Caratteristiche elettriche:

• Classe d'isolamento II certificata IMQ;

• Grado di protezione IP 65 certificata IMQ;

• Alimentazione 230Vac 50Hz;• Assorbimento 3x30W;

• Conforme UNI EN12899-1

PANNELLO PER SEGNALAZIONE POSTAZIONE SOS, ESTINTORE ED IDRANTE

Il cartello di tipo luminoso a luce fissa è collocato in corrispondenza delle postazioni SOS in galleria. Le caratteristiche principali si possono così riassumere:

Fornitura in opera di SEGNALE LUMINOSO A BASE TRIANGOLARE SEGNALAZIONE SOS FIG. II 305 ART. 135 E ESTINTORE FIG. II 178 ART. 125 DEL D.P.R. 495/92DIM

Segnale luminoso per segnaletica di sicurezza in galleria costituito da un cassonetto luminoso bifacciale (IP65) a forma di parallelepipedo con base triangolare di dimensioni 450x450x668 mm, altezza 1250 mm, con struttura portante in acciaio INOX AISI 304L spessore 10/10 e due schermi costituiti da due lastre in policarbonato spessore 4 mm autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati. La forma a parallelepipedo con base triangolare garantisce notevole stabilità e robustezza alla struttura rivelandosi, anche grazie alla ridotta sporgenza dalla parete della galleria, particolarmente invulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare. Sullo schermo è riportata la segnaletica prevista dal DEL D.P.R. 495/92DIM e realizzata con pellicola SCOTCHLITE DIAMONT GRADE 3M translucente tipo 4090T.Il cartello è provvisto di:

• Attacco posteriore per fissaggio dello stesso alla parete della galleria con n.4 tasselli/barre filettate M10;

• Impianto di illuminazione interna realizzato con lampade fluorescenti montate in posizione tale da garantire conformità a UNI EN12899-1:2008:

 Luminanza media: classe L2 per tutti i colori;

 Contrasto colore: conforme per tutti i colori calcolato rispetto al bianco;

 Uniformità di luminanza: Classe U3 per tutti i colori;

 Colore: conforme, ogni colore rientra nelle rispettive aree di cromacità.

• Sezionatore portafusibili (tipo 10x38) entro apposito centralino modulare IP40 classe d'isolamento II a protezione degli apparati elettrici;

• Ingresso alimentazione tramite pressacavo in ottone nichelato PG 16.

Caratteristiche elettriche:

- Classe d’isolamento II;
- Alimentazione 230Vac 50Hz;
- Assorbimento 3x28W.

PANNELLO PER SEGNALAZIONE LIMITE DI VELOCITÀ O DIVIETO DI SORPASSO

I cartelli di tipo luminoso a luce fissa saranno collocati lungo il percorso in galleria. Le caratteristiche principali si possono così riassumerei cartello segnaletico per galleria realizzato da cassonetto luminoso circolare monofacciale avente dimensioni esterne D=453mm , profondità 150mm e luce visibile del segnale D=400mm, con struttura portante in acciaio INOX AISI 304, con schermo in materiale autoestinguente, ad elevata resistenza meccanica, alle escursioni termiche, agli agenti corrosivi, agli idrocarburi e all’invecchiamento ai raggi UV .

Tale schermo sarà costituito da lastra in policarbonato (LEXAN) sp. 4mm, completo di idonee guarnizioni in gomma siliconica a cellula chiusa in modo da garantire un grado di protezione IP 65. Chiusura con ganci a molla in acciaio INOX AISI 304 per garantire a lungo la tenuta e un rapido acceso per le operazione di manutenzione.Sullo schermo sarà riporta una segnaletica come previsto dal Codice della Strada realizzata con pellicola SCOTCHLITE DIAMONT GRADE 3M translucente tipo 3990T.Il cartello è provvisto di:• Attacco laterale orientabile per fissaggio dello stesso alla parete della galleria;• Impianto di illuminazione interna realizzato con tre lampade fluorescenti compatte con accenditore elettronico attacco E27 da 15W montati in posizione tale da garantire una luce uniformemente distribuita su tutto il segnale con intensità luminosa rispondente alla classe L1 della norma UNI EN 12899-1;• Sezionatore portafusibili adatto per fusibili 10x38 da 2A con classe d’isolamento II e protezione degli apparati elettrici IP20;• Ingresso alimentazione tramite pressacavo in ottone nichelato PG 16;• Apparecchiature elettriche in classe di isolamento II.Caratteristiche elettriche:• Classe d’isolamento II;• Grado di protezione IP 65;• Alimentazione 230Vac 50Hz• Conforme UNI EN12899-1

SISTEMA A LUCI SEQUENZIALI

Sistema a luci sequenziali per indicazione direzione di esodo posizionate all'inizio della via di fuga costituito da corpi alimentati a 12V in policarbonato con illuminazione reralizzata con 64 led , 400 lumen, 480ma, 8 luci installate ad un passo di 10-20 m, complete di sequenziatore elettronico a 10 vie per la regolazione della frequenza di accensione, compreso cavi di collegamento segnale e alimentazione elettrica ed ogni altro accessorio.

14.02.14 Centrale di rivelazione incendi con cavo termosensibile

CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDIO IN GALLERIA

Unità di controllo per cavo sensore in fibra ottica con tecnologia OTDR e laser in classe 3A (alta sicurezza, non dannoso per gli occhi) in accardo con EN 60825-1 : 2001, in grado di determinare in modo continuo la temperatura di un anello o di una linea singola in fibra ottica di lunghezza massima di 2250 m.

- Tempo massimo di risposta 30 sec. sulla lunghezza totale della fibra,
- Precisione di lettura ± 1,25 m,
- Ampiezza della banda di allarme ± 2℃,
- Alimentazione : 24 V dc (-6 / +12 V dc), 25 W max
- Umidità : 0 a 95% RH (non condensato)
- Campo di temperatura : esercizio 0 ℃ a +40 ℃

L'unità di controllo, unitamente al cavo sensore, forma un sistema intelligente completamente programmabile in relazione alla ampiezza della zona ed alla soglia di allarme ed è in grado di:

- Visualizzare in tempo reale su PC locale e remoto il tracciato interattivo della temperatura in funzione della posizione e del tempo lungo tutta la linea di rilevazione (profilo termico).
- Reagisce ad una variazione termica anche a temperature molto basse – 30 ℃ con sensibilità ± 2 ℃.
- Indicazione dello stato delle singole zone.
- Possibilità di modificare successivamente i parametri di allarme.
- Numero di zone programmabili: 600 zone senza limiti di lunghezza minima per ogni zona
- Il sistema fornirà le seguenti ulteriori informazioni
- Localizzazione dell’incendio con precisione ± 1,25 m
- Estensione dell’incendio
- Direzioni di propagazione dell’incendio

La centrale è provvista di software in ambiente Windows per il controllo, la configurazione, e l'interfacciamento con il sistema di supervisione locale, e la gestione in remoto. Sistema di interfaccia stand alone, con 30+2 relè programmabili per la comunicazione digitale degli stati al sistema centrale di supervisione. in modo da discriminare la temperatura di ogni zona controllata, e quindi gestire in automatico il complesso dell'impianto di ventilazione e dell’antincendio della galleria.

Il sistema è provvisto di due porte RS232, una con protocollo modibus ed una con protocollo in chiaro.

La centrale è provvista delle necessarie certificazioni previste per legge ed del marchio CE oltre a:

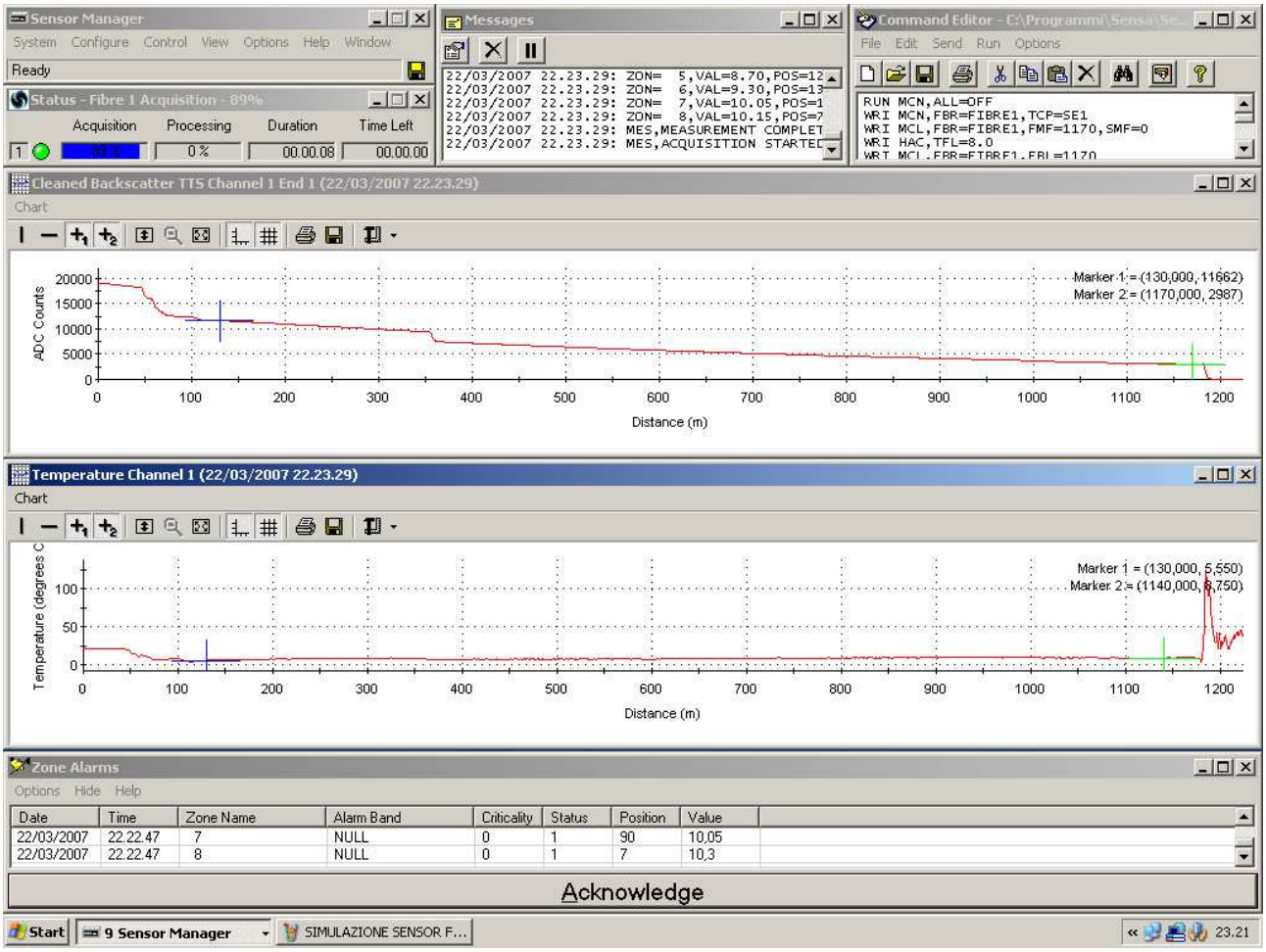
- Compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Immunità : in accordo con BS EN 50082-1
- Emissioni : in accordo con BS EN 50081-1
- MTBF : superiore a 6 anni

Interfacce:

- 30 relè programmabili liberamente
- 2 relè per indicazione di guasti e rottura
- 1 uscita seriale RS 232 con protocollo MODBUS per gestione da PC
- 1 uscita seriale RS 232 con protocollo in chiaro per gestione da PC
- Convertitore Ethernet / RS232

COLLEGAMENTO AL PC PER LA VISUALIZZAZIONE DEL DIAGRAMMA DELLA TEMPERATURA NELLA GALLERIA E DEGLI STATI DI CIASCUNA ZONA

Il progetto prevede, per ciascuna galleria, la fornitura del software per la visualizzazione grafica del diagramma delle temperature nelle galleria e degli stati di ciascuna zona.



14.02.15 Cavo termosensibile

CAVO SENSORE IN FIBRA OTTICA

Il cavo termosensibile è costituito da una fibra ottica a base acrilica del tipo multimodale 62,5/125 micron con attenuazione minore di 3,5 dB/km per una lunghezza d'onda di 850 nm. Il rivestimento esterno è in materiale ritardante la fiamma, a bassa emissione di fumi privo di materiali alogenati "halogen free". Un materiale gelatinoso interposto tra il rivestimento e la fibra stessa, dovrà conferire al cavo una particolare flessibilità e renderà ininfluenti eventuali stiramenti longitudinali, mantenendo una bassa massa termica per una immediata risposta alla variazione di temperatura.

Ognuna delle gallerie prevede un sistema di rilevamento formato da due cavi termosensibili a fibra ottica con lunghezza inferiore a 2000m,uno per ogni fornice, con chiusura ad anello e gestite da unità di controllo distinte.

INSTALLAZIONE DEL CAVO SENSORE

L'esatto posizionamento del cavo sensore dovrà essere eseguito tenendo in considerazioni le specifiche condizioni dell'area da proteggere ed in funzione delle altre installazioni presenti: ventilazione, illuminazione, cavidotti ecc. Il cavo comunque dovrà essere chiaramente visibile ed accessibile. La minima distanza tra il cavo ed eventuali corpi illuminanti dovrà essere di almeno 10 cm. Il cavo sensore dovrà essere posizionato a soffitto attraverso degli opportuni dispositivi che ne impediscano sia lo scorrimento sia alcun altro tipo di movimento. La distanza massima tra un punto di fissaggio e l'altro dovrà esser di 1 m (range consigliato tra 0.75 e 1 m). A fine tratta dovranno essere previsti almeno 20 m finali a perdere.

Il tratto di collegamento tra l'unità di gestione e l'imbocco galleria è reso insensibile tramite opportuna configurazione del sistema "via software".

Il cavo è completamente immune dalle seguenti condizioni ambientali:

a - Interferenze elettromagnetiche;

b - Umidità;

c - Sostanze chimiche corrosive e gas esausti corrosivi;

d - Polvere e sporcizia;

e - Influenze atmosferiche e radiazioni solari;

f - Illuminazione;

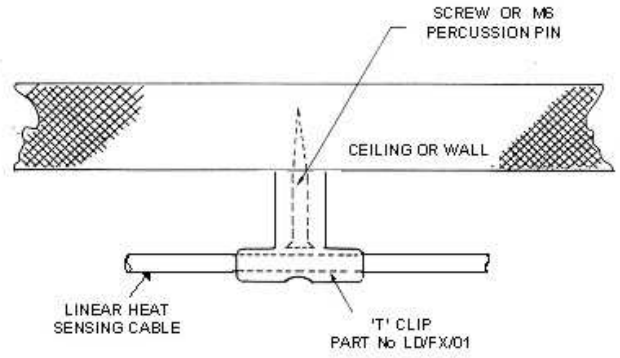
g - Variazione della temperatura ambientale;

h - Basse temperature agli ingressi delle gallerie;

i - Radioattività;

j - Può essere utilizzata in ambienti Eex-d;

k - Elevate compressioni.



CLIP FISSAGGIO:

Clip di fissaggio mod. TCLIP, il cavo risulta in questo modo esposto velocemente ai fumi dei gas caldi generati dalla combustione che si spargono lungo il soffitto. La clip, in materiale plastico, presenta una scanalatura in cui alloggiare il cavo in fibra ottica questo può essere successivamente assicurato tramite fascette.

14.02.16 Sistema automatico di gestione del traffico

SPECIFICHE TECNICHE DELLE UNITA' DI CONTROLLO

Dimensione contenitore: 19" × 7" × 18.5" 4U

(W×H×D): 483mm × 177mm × 470mm

controlli frontali:

- Interruttore di alimentazione (nero)
- Reset (rosso)
- Led di accensione (verde)
- HDD Led (rosso)

connettori frontali: connettore PS/2 tastiera/Mouse

connettori posteriori:

- 4 × BNC Composite Input or Output 75 Ohm
- VGA SubD e VGA SubD
- connettore PS/2 tastiera/Mouse
- porta seriale RS232 + RS485
- RJ45 1000/100/10 Ethernet
- Alimentazione

Sistema operativo: Linux 2.6 Kernel

Ventilatore frontale: 12cm ball-bearing cooling fan

Filtro di aerazione: rimovibile dal pannello frontale

Alimentazione: ATX 450W 100-240V 50-60Hz; In opzione alimentazione ridondante

Assorbimento: circa 200W

EMI: CE

temperatura operativa: 5℃ - 40℃

Materiale:

- chassis in acciaio pesante
- frontali in alluminio satinato

colore: Nero

Peso lordo: circa 20 kg

SPECIFICHE TECNICHE - MONITOR

Modello di riferimento: Standard 24" schermo piatto

SPECIFICHE TECNICHE – STAMPANTE LASER

Modello di riferimento: stampante laser standard

SPECIFICHE TECNICHE - VIDEO WORKSTATION

La workstation video ha tre applicazioni principali:

- Video Client – interfaccia grafiche per la visualizzazione delle registrazioni video
- DVD Client – interfaccia grafica per l'archiviazione dei video (DVD)
- Picture Client – interfaccia grafica per esportare o stampare le singole immagini.

Modello di riferimento: Standard PC Intel Core 2 Duo Processor, 1 GB DDR2 RAM, 250 GB SATA HDD, 19" TFT monitor, tastiera, mouse.

SPECIFICHE TECNICHE - SWITCH

Ogni schiera di unità di controllo è collegata a switch stackabili.

Modello di riferimento: Cisco Catalyst 2950G-24 porte (1HU) 24 10/100 + 2 porte 1000Base-X uplink.

SPECIFICHE TECNICHE - ARMADIO VIDEO

Per l'installazione dei computer delle unità di controllo si usano rack 19" con le seguenti caratteristiche.

Dimensioni (W×H×D): 800mm × 200mm × 600mm per unità 19"

Dotazioni:

- 8 x prese di alimentazione
- porte scorrevoli sul fronte
- ventilatore
- condotti separati per dati e alimentazione
- filtro rimovibile sul pannello frontale

Assorbimento:

- circa. ~1500W

Peso lordo

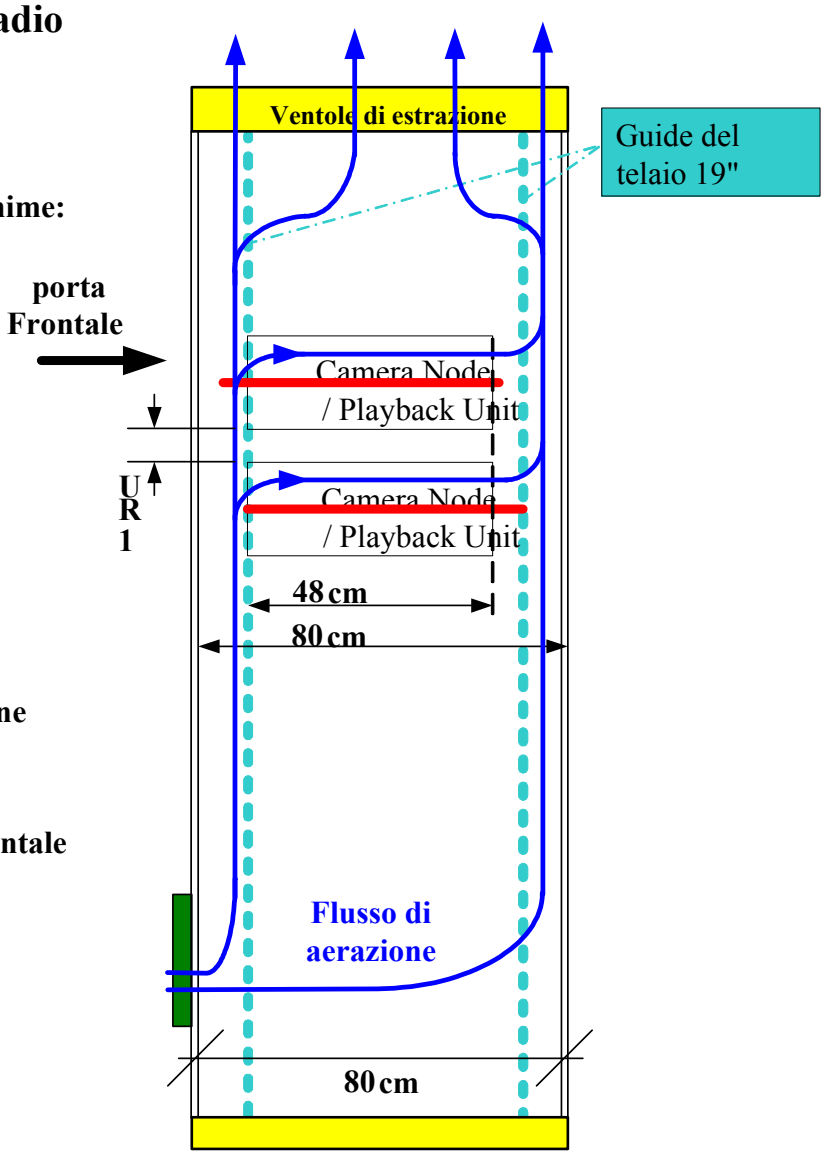
- circa 250 kg

Vista laterale dell'armadio

Dimensioni armadio minime:
Profondità : 60 cm
Larghezza : 80 cm
Altezza : 200 cm

8 Prese di alimentazione

Porta girevole per accesso frontale



14.03 AUTOMAZIONE E TELECONTROLLO

14.03.01 Cavo ottico monomodale

DESCRIZIONE

Tyco Electronics impiega fibre ottiche realizzate con le tecnologie più avanzate. Le fibre ottiche sono conformi agli standard internazionali e in particolare ITU-T (precedentemente CCITT) G652D e IEC 60793-2-B1.3. Queste fibre ottiche monomodali “dispersion unshifted” sono ottimizzate per l’impiego su uno spettro esteso di lunghezze d’onda anche nella regione ottica sopra i 1360nm e sotto i 1530nm. Possono essere naturalmente utilizzate anche nella regione attorno a 1550nm (terza finestra). Il rivestimento protettivo può essere facilmente rimosso meccanicamente e consente l’impiego della fibra in cavi costituiti da una o più fibre in formato tight (con buffer da 900μm) o loose tube (fibre con rivestimento a 250μm inserite in un tubo plastico di contenimento).

SPECIFICHE TECNICHE

Attenuazione

Sono specificate due caratteristiche di attenuazione

Codice specifico	Attenuazione @ 1300 nm	Attenuazione @ 1380-1386 nm	Attenuazione @ 1550 nm	Punto di Discontinuità
	dB/km	dB/km	dB/km	
D9	≤ 0.34	≤ 0.34	≤ 0.20	≤ 0.05 dB

Caratteristiche Ottiche

Parametro	Unità	Valori
Dispersione Cromatica @ 1310 nm	ps/(nm.km)	≤ 3.5
Dispersione Cromatica @ 1550 nm	ps/(nm.km)	≤ 18.0
Diametro del campo modale @ 1310nm	μm	9.2 ± 0.4
Diametro del campo modale @ 1550nm	μm	10.4 ± 0.8
Dispersione della Polarizzazione Modale (PMD)	ps(km)-0.5	Link design: ≤0.1 Max Individual fibre: ≤ 0.2
Lunghezza d’onda di taglio della fibra	nm	≤1260
Lunghezza d’onda a Dispersione nulla	nm	≥1302 e ≤ 1324
Indice di Rifrazione di Gruppo @ 1310 e 1550 nm		1.467

Lunghezza dei collegamenti

Parametro	Unità	Valori
Collegamenti Gigabit Ethernet 1000BASE-LX	(m)	2 – 5000
Collegamenti 10 Gigabit Ethernet		
10GBASE-LR 1310nm	(m)	2 - 10000
10GBASE –ER 1550nm	(m)	2 - 30000
	(m)	2 - 40000 (ottimizzati)
10GBASE LX4 1310nm	(m)	2 - 10000
10GBASE LW 1310nm	(m)	2 - 10000
10GBASE EW 1550nm	(m)	2 - 40000

Caratteristiche geometriche

Parametro	Unità	Valori
Diametro nominale del Nucleo	µm	8.3
Diametro del Mantello	µm	125 ± 0.6
Diametro massimo del Mantello inclusa non.circolarità	µm	125.6
Diametro del Rivestimento Primario	µm	245 ± 5
Non circolarità del Mantello	%	≤ 0.7
Errore di concentricità del Rivestimento Primario	µm	≤ 12.5
Errore di concentricità Nucleo/Mantello	µm	≤ 0.6

Verifiche

Parametro	Unità	Valore
Misure di controllo	%	1

Attenuazione per Macrocurvatura

Diametro di Curvatura (mm)	Numero di spire	Lunghezza d'onda (nm)	Attenuazione
60	100	1625/1550	≤ 0.05 dB
50	100	1550/1310	≤ 0.05 dB
32	1	1550	≤ 0.05 dB

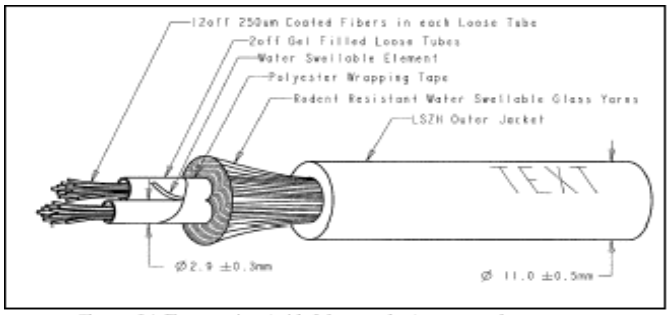
Specifiche Ambientali

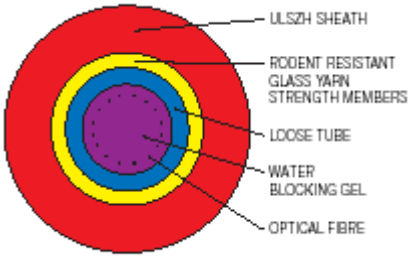
Parametro	Unità	Valore
Variazione/Temperatura (da -60 ℃ a +85 ℃)	(dB/km)	0.05
Variazione/Cicli di Temperatura e Umidità (da -10 ℃ a +85 ℃, da 4 a 98 % RH)	(dB/km)	0.05

14.03.02 Cavo ottico multimodale

CAVI DI DORSALE PER LE APPLICAZIONI DATI

La connettività principale per trasmissione dati sarà assicurata da cavi ottici a fibre multimodali 50/125 OM2 (da 8 a 24 fibre) loose, inserite in tubo di contenimento con gel antiumidità, guaina esterna LSZH, con rivestimento antiroditore dielettrico; sono progettate con rinforzi superficiali in fibra di vetro per aumentare la resistenza agli attacchi di piccoli roditori. Le protezioni presenti ne consentono l'impiego a largo spettro, la costruzione totalmente dielettrica rende sicura ed affidabile l'applicazione. Guaina esterna di colore arancione.





Shown 24 fiber version (with 2 loose tubes) as example

Sulla guaina è presente una stampigliatura metrica progressiva che consente una stima della misura della lunghezza del cavo posato. Le fibre ottiche multimodali Laser Grade OM2 consentono di estendere il supporto dell'applicazione 1000BASE-SX a 900m, di 1000BASE-LX a 550m, di 10GbaseSR a 300m, e di 10GbaseLX4 a 300m; Temperature di impiego: -40/80 ℃. Alcune caratteristiche trasmissive delle singole fibre presenti:

Specifiche tecniche

Fibre Multimodali	Attenuazione @ 850nm	Attenuazione @ 1300nm	Larghezza di banda "EFL" @ 850nm	Larghezza di banda @ 1300nm
50/125 OM2	2,6 dB/km	0,7 dB/km	2000 MHz*km	500 MHz*km

Caratteristiche meccaniche

	Diametro esterno	Peso	Massima forza trazione	Resistenza all'urto	Minimo raggio di curvatura
Da 6 a 12 fibre	6,4 mm	48 kg/km	1250 N	1000 N	(installazione) 140mm
Da 24 fibre	12 mm	120 kg/km	2000 N	1000 N	(installazione) 230mm

INSTALLAZIONE DEI CAVI DI DORSALE

Tutti i cavi di dorsale saranno installati osservando le seguenti indicazioni:

- I cavi di dorsale saranno posati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.
- Per nessun motivo si dovranno eccedere i raggi minimi di curvatura (10 volte il diametro esterno del cavo per i cavi ottici e multicoppia in fase statica e 15/20 volte in fase di posa) e i carichi massimi di trazione del cavo.
- Nel caso in cui i cavi debbano essere inseriti di tubazioni, i cavi di dorsale saranno inseriti in tubi diversi o inseriti in controtubazioni.

- Nel caso in cui i cavi di dorsale e i cavi di distribuzione orizzontale debbano condividere canalizzazioni o supporti, i cavi di dorsale saranno raggruppati separatamente da quelli di distribuzione orizzontale.

14.03.03 PLC

CARATTERISTICHE DELL'HARDWARE

Caratteristiche generali:

- Conformità alle norme specifiche ai controllori programmabili: EN 61131-2 (IEC 1131-2), CSA 22-2, UL 508, UL 746C, UL 94
- Conformità ai principali organismi internazionali della marina mercantile: BV, DNV, GL, LROS, RINA
- Conformità alle Direttive Europee: marcatura Œ

AMBIENTE

Caratteristiche comuni all'insieme degli elementi costituenti il PLC:

- Temperatura di funzionamento: 0 ... + 60 °C
- Temperatura di immagazzinaggio: -25 ... + 70 °C
- Umidità relativa (senza condensa): 5 ... + 95 %
- Altitudine: 0 ... 2000 m.
- Tenuta alle vibrazioni: Conforme alla norma IEC 68-2-6 Prove FC
- Tenuta agli choc meccanici: Conforme alla norma IEC 68-2-27 Prove EA

STRUTTURA HARDWARE

- Struttura modulare componibile
- Installazione dei moduli (alimentatori, processori, moduli I/U Digitali/Analogici moduli speciali,..) su rack.
- Possibilità di sostituire sotto tensione, qualunque modulo difettoso, con riconfigurazione automatica del nuovo modulo e presa in carico dei parametri utente.

CARATTERISTICHE ALIMENTATORI

Possibilità di utilizzare moduli in Tensione CC o in CA con isolamento galvanico:

- - 24 ... 48 Vcc , 100.. 120 Vca , 200 ... 240 Vca

CARATTERISTICHE DELLA CPU

- Sistema multiprocessore con coprocessore matematico per calcoli in virgola mobile
- Processore integrato per la gestione di loops complessi di regolazione.
- Sistema operativo multitask con gestione di almeno 64 task a interrupt associate direttamente a moduli di ingressi digitali o speciali.
- Deve disporre di orodatario.
- Possibilità di esecuzione del programma nella task principale in modalità ciclica o periodica (tempo ciclo impostato dall'utente).
- N° 2 porte seriali integrate RS485 per il collegam ento simultaneo di un terminale di programmazione e di un dispositivo di visualizzazione.
- Le porte seriali dovranno avere integrati i seguenti protocolli : modbus, unitelway e catena di caratteri (ASCII).
- Dovrà avere un bus di campo integrato FipIO.
- Espandibilità della memoria interna attraverso moduli di memoria in formato PCMCIA.
- Possibilità di strutturare liberamente la memoria interna (RAM) in zona dati e zona programma.
- Possibilità di salvaguardare la memoria interna su modulo esterno EPROM su formato PCMCIA.
- Possibilità di salvaguardare la memoria dati e rappresentazione simbolica su modulo esterno formato PCMCIA.

- Capacità di elaborazione dei dati in formato 8 - 16 - 32 - 64 bit.
- Possibilità di gestire fino a 2048 I/U digitali, 256 I/U analogici, 64 vie specializzate.
- Possibilità di distribuire qualunque modulo su 16 rack utilizzando il bus dati del PLC.
- Possibilità di remotare qualunque tipo di modulo (digitale, analogico, posizionamento, pesatura, ecc.) a una distanza non inferiore ai 100 mt,. utilizzando il bus dati del PLC, senza l'utilizzo di moduli elettronici specifici di remotazione e mantenendo inalterato il livello delle prestazioni indipendentemente dalla collocazione geografica dei moduli stessi.
- Possibilità di effettuare l'aggiornamento del Sistema Operativo.
- Possibilità di manutenzione e gestione dell'applicazione via modem.

CARATTERISTICHE DEI MODULI DI I/U E DEI MODULI SPECIALI

- I moduli dovranno avere la doppia tecnologia di collegamento: a morsettiera estraibile (anche sotto tensione) e a connettore per moduli ad alta densità.
- Tutti i moduli compresi CPU e alimentatore, dovranno avere un circuito interno di autodiagnosi con visualizzazione dei difetti direttamente sul modulo interessato.
- L'offerta dovrà comprendere i moduli e le funzioni seguenti:

➢ **moduli di I/U digitali**

- dovranno avere la seguente modularità: 8, 16, 32, 64 punti
- Ingressi 24-48 VCC, 24-48-100...120-200...240 VAC PNP o NPN isolati
- Uscite statiche a 24...48Vcc, relè (Vcc o Vca) o triac (Vca)

➢ **moduli di I/U analogici**

- dovranno avere la seguente modularità: 4, 8, 16 punti
- Ingressi multigamma (tensione, corrente , termocoppie, termosonde) risoluzione 12 e 16 bit configurabili via software e senza dispositivi hardware
- Uscite gamma tensione e corrente, risoluzione 12, 14 bit

➢ **moduli di conteggio veloce**

- dovranno avere modularità 2 e 4 vie con frequenza max di 500 Khz
- modulo a cammes: trattamento di 128 cammes ripartite su 32 uscite

➢ **moduli reflex**

- ingressi e uscite del modulo programmabili
- tempi di risposta <0,5 ms

➢ **moduli di comando e posizionamento assi**

- dovranno avere modularità 2, 3 e 4 assi
- funzioni di interpolazione lineare
- funzioni di taglio al volo
- connessione digitale SERCOS
- 1 o 2 assi per controllo motori passo-passo

➢ **moduli di pesatura**

- conformità OIML e Œ Classe III e IV

➢ **moduli di sicurezza**

- conformità EN60204-1, EN418

➢ **moduli di rete**

- dovranno supportare le seguenti reti:
    - Modbus Plus, Ethernet TCP/IP, FIPWAY
    - trasparenza tra i diversi tipi di rete senza l'ausilio di bridge
    - possibilità di ridondanza delle reti
- supporti di connessione ottico o elettrico

➢ **moduli bus di campo**

- dovranno supportare i seguenti standard:
    - Modbus Plus, Ethernet TCP/IP, FIPIO, Interbus-S, Asi, CAN Open, Profibus-DP
- supporti di connessione ottico o elettrico

➢ **moduli di comunicazione seriale**

- dovranno supportare i seguenti standard:
    - RS232 D, RS485/422, Current Loop
    - standard ASCII
    - protocollo Modbus ASCII o RTU
    - protocollo Client/Server

➢ **moduli che integrano un WEB Server**

- in grado di contenere pagine compatibili con i linguaggi:
    - HTML, JAVA, JVM, VBScript, JScript
- possibilità di lettura/scrittura variabili di processo
- diagnostica di sistema integrata in formato HTML con accesso diretto ai dati delle schede di ingresso/uscita
- accesso tramite browser Internet
- integrazione con i sistemi informatici con protocolli specifici (SNMP, FTP, ecc.)

CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE

SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE

- Il software di programmazione dovrà avere 4 linguaggi di base :
    - linguaggio a Lista di istruzioni (IL)
    - linguaggio a contatti Ladder (LD)
    - linguaggio Letterale strutturato (ST)
    - linguaggio Grafcet (SFC)
- I linguaggi dovranno essere conformi alla norma IEC 1131-3
- Il software dovrà essere installato in ambiente Windows 95, 98, NT, 2000, ME
- Il software dovrà integrare tutte le funzioni per la messa in servizio dei moduli speciali fino alla manutenzione e alla diagnostica.
- Il software dovrà permettere la programmazione in modo simbolico e dovrà permette la configurazione grafica del sistema.
- Deve essere possibile eseguire commenti sui vari rami.
- La programmazione dovrà effettuarsi anche on-line.
- Dovrà essere possibile creare "blocchi funzione" personalizzati e parametrizzati.
- Possibilità di programmazione con linguaggio "C".

UNITA' DI PROGRAMMAZIONE

- La programmazione dovrà essere possibile con personal computer IBM compatibile (di qualsiasi marca).

SET DI ISTRUZIONI

- Il PLC dovrà disporre oltre alle funzioni base anche un set di funzioni avanzate e di funzioni aritmetiche avanzate.
- Funzioni base :
    - contatto aperto , contatto chiuso, su fronti di salita e discesa
    - bobine dirette, inverse, SET, RESET
    - bobine salto di programma, chiamata sotto-programma
    - temporizzatori e contatori di tutti i tipi
- Istruzioni evolute:
    - registri 16 bit LIFO o FIFO, programmatori ciclici
    - istruzioni su tabelle di parole e di doppie parole
    - istruzioni su parole flottanti
    - istruzioni logiche su parole e doppie parole
    - istruzioni aritmetiche su parole, doppie parole, flottanti
    - istruzioni su tabelle di parole
    - istruzioni di conversione binarie
    - istruzioni di gestione del tempo
    - istruzioni su catena di caratteri
    - istruzioni su programma
- Oggetti indirizzabili :
    - oggetti bit (bit interni, bit sistema, bit di blocchi funzione, bit estratti di parole interne.
    - oggetti indicizzati: bit (ingressi, uscite e interni), parole interne (semplici/doppie lunghezza e flottanti), tabella di parole interne.
    - oggetti parole : parole interne semplici lunghezza, doppia lunghezza, flottanti parole costanti semplice lunghezza, doppia lunghezza, flottante, parole di ingressi/uscite del modulo, catena di caratteri, parole di blocchi funzione.
    - oggetti indicizzati (bit interni e costanti)
    - oggetti strutturati : catena di bit (bit I/U, interni e Grafcet), parole interne/costanti in semplice e doppia lunghezza, flottanti e parole sistema, catena di caratteri (parole interne e costanti)

DOCUMENTAZIONE

- Stampa del cross-reference delle variabili.
- Stampa di un dossier parziale o completo con variabili, simbolici, commenti, passi di programma, bilancio memoria.
- Possibilità di salvare il dossier su PC.

14.03.04 Switch Ethernet

CARATTERISTICHE TECNICHE

Lo switch ethernet impiegato dovrà essere di tipo industriale e rispondere alle seguenti specifiche:

Interfacce

- N. 6 porte 10/100BASE-T Connettori schermati RJ45 Mezzo Doppino twistato, categoria CAT 5E, Lunghezza della linea 100 m
- N. 2 porte 100BASE-FX Connettori Duplex SC - Fibra ottica modo singolo e multimodo

Servizi Ethernet

- FDR, SMTP V3, SNTP client, filtraggio multicast per ottimizzazione protocollo Global Data
- configurazione tramite accesso Web
- VLAN, IGMP Snooping, RSTP (Rapid Scanning Tree Protocol), porta priorità, controllo flusso dati, porta protetta

Caratteriestiche

- Numero di switch : In cascata Illimitato ; ad anello ridond. max. 50
- Temperatura di funzionamento 0…+ 60 ℃
- Umidità relativa 10… 90% senza condensa
- Grado di protezione IP 20
- Montaggio profilato DIN simmetrico, larghezza 35 mm

Omologazioni e conformità

- IEC 61131-2, IEC 61850-3, UL 508, UL 1604 Classe 1 Div. 2, CSA C22.2 14 (cUL), CSA C22.2 213 Classe 1 Div. 2 (cUL), e, GL

Spie di Segnalazione

- Stato alimentazione
- Stato relè allarme
- Ridondanza attiva
- Gestione ridondanza
- Stato porta
- Cavo ottico e attività porta cavo ottico

Allarmi a relè

- Difetto alimentazione
- Difetto Ethernet
- Difetto porta di comunicazione

14.03.05 Cavi in rame multicoppia

CAVI DI DORSALE PER LE APPLICAZIONI TELEFONICHE

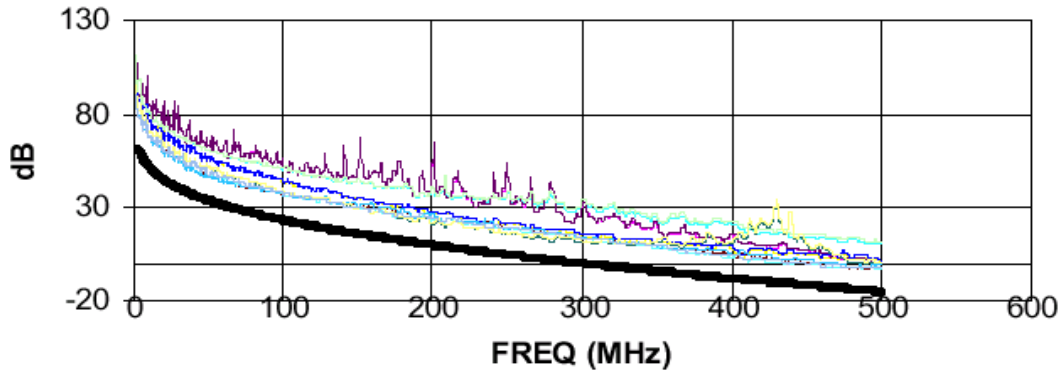
I cavi di dorsale destinati al supporto delle applicazioni voce saranno composti da 50 e 100 coppie di conduttori isolati con AWG 24 e copertura di tipo LSZH, con prestazioni in Categoria 5.

Particolare attenzione dovrà essere portata per la predisposizione di un sistema di messa a terra equipotenziale fra i permutatori collegati da cavi in rame per trasmissione voce.

CAVO CATEGORIA 6– LSZH

Il cavo di distribuzione orizzontale sarà costituito da conduttori AWG 24 isolati con schiuma di PE e intrecciati a coppie, ciascuna avvolta da uno schermo; un ulteriore foglio di schermatura avvolgerà le quattro coppie. La guaina sarà di colore bianco con stampigliatura metrica e identificativa. Il diametro esterno sarà di 7,4mm. Il materiale impiegato per l'isolamento dei conduttori e la guaina esterna è di tipo LSZH.

Le prestazioni del cavo dovranno essere conformi alle indicazioni della norma EN 50173-1 per i componenti in categoria 6 ed estese ad una frequenza di 450MHz e sarà fornito in bobine per garantire una migliore costanza ed uniformità di prestazioni.



Andamento del parametro ACR per una configurazione di Permanent Link di 90 metri e due connettori, campo di frequenze 0-500MHz.

Valori Tipici											
Frequenza (MHz)	1	4	10	16	20	31,25	62,5	100	200	300	450
Attenuazione (dB/100m)	<1,9	<3,7	<5,9	<7,6	<8,6	<11	<16	<20	<28	<35	<43
NEXT (dB)	>90	>90	>90	>90	>90	>90	>85	>85	>80	>75	>70
ACR (dB)	>88	>86	>84	>82	>81	>79	>69	>65	>52	>40	>27

14.03.06 Cablaggio strutturato

INTRODUZIONE

Il sistema di cablaggio descritto in queste specifiche tecniche è derivato in parte dalle raccomandazioni indicate nei documenti normativi. La lista di tali documenti è riportata di seguito per riferimento:

- ISO/IEC 11801 2nd Ed. Information technology – Generic cabling for customer premises
- IEC 60603-7, IEC 60603-7-1/2/3/4/5/7 Connectors for electronic equipment
- IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
- CENELEC EN 50173-1: 2002 Information Technology Generic cabling systems, Part 1
- ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1 Performance Specification for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling
- ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002
- ISO/IEC 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises
- ANSI/TIA/EIA-568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - October, 1995
- ANSI/EIA/TIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - February, 1998
- ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993
- ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications - August, 1994
- Building Industries Consulting Services, International (BICSI)Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) - 1996
- AMP NETCONNECT (O EQUIVALENTE) Design and Installation Contractor Agreement (current)

DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI CABLAGGIO

L'infrastruttura di rete prevista dall'appalto in oggetto dovrà essere realizzata ricorrendo ad una modalità avanzata di cablaggio strutturato, con distribuzione dorsale (verticale) in fibra ottica 50/125 e distribuzione d'area (orizzontale) in rame categoria 6.

Il cablaggio dovrà essere articolato secondo quanto previsto dagli standard EIA/TIA 568-B 2.1 e ISO/IEC11801. In particolare, gli elementi funzionali del sistema di cablaggio strutturato sono definiti nel seguente modo:

- CD – Campus Distributor: sottosistema di cablaggio inter-edificio;
- BD – Building Distributor: sottosistema di cablaggio verticale di edificio;
- FD – Floor Distributor: sottosistema di cablaggio orizzontale;
- TO – Telecomunication Outlet: presa utente;

Collegando tra loro gruppi di questi elementi funzionali si forma un sottosistema di cablaggio. Un cablaggio strutturato generico ha una topologia di tipo stellare gerarchico, ma è possibile connettere anche cavi di dorsale tra livelli uguali di gerarchia. A livello generale si possono individuare sostanzialmente due sottosistemi fondamentali di cablaggio:

- Cablaggio di dorsale: collega i locali tecnici di edificio di un comprensorio (dorsale di campus) o i locali tecnici di piano (dorsale di edificio).
    - Dorsale di campus: Il cablaggio di una dorsale di campus o comprensorio si estende dal centro stella di comprensorio (CD Campus Distributor) ai centri stella di edificio (BD Building Distributor) situati in ciascuno degli edifici serviti. Quando è presente questo tipo di cablaggio il collegamento va terminato ad un permutatore sia dal lato CD che dal lato BD.

- Dorsale di edificio: Il cablaggio di dorsale dell'edificio si estende dal locale tecnico/armadio principale di edificio (BD) agli armadi di piano (FD). Il sottosistema include i cavi di dorsale dell'edificio e la loro terminazione.

- Cablaggio di distribuzione orizzontale: parte dall'armadio o locale tecnico di piano e raggiunge il posto di lavoro

La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio, con cavo in rame a 4 coppie e/o fibra ottica, che collega i permutatori di piano alla postazione utente su connettori modulari tipo RJ45 per il rame o SC per la fibra ottica.

Le normative stabiliscono che il cablaggio orizzontale, denominato anche cablaggio di piano, risponda ai seguenti requisiti:

- 90 m di distanza massima ammessa tra l'armadio di distribuzione ed il posto di lavoro;
- 10 m massimo per le bretelle di permutazione.

Tutti i componenti passivi, quali cavi di distribuzione orizzontale, bretelle di permutazione, connettori, pannelli di permutazione devono avere per questo impianto caratteristiche in Categoria 6.

Si precisa che le dorsali in FO MM dovranno essere realizzate mediante cavi multifibra da 50/125µm di tipo OM2.

Le prestazioni dell'infrastruttura scelta di Categoria 6 sono opportunamente dimensionate per i protocolli di comunicazione ad alto data–rate funzionanti su 2 o 4 coppie (10BaseT, 100BaseT, 1GbaseT e 10GbaseT attualmente su cavo FTP) consentendo una notevole garanzia di una bassa obsolescenza nei prossimi anni ma di contro risultando sovra-dimensionati per le attuali applicazioni (soprattutto quelle comunque dedicate alla fonia).

La conformità del prodotto-sistema proposto agli attuali standards di riferimento è vincolante per l'accettazione dello stesso ma la flessibilità di riconfigurazione di ogni postazione utente, in funzione delle necessità future, è determinante per salvaguardare i costi diretti della messa in opera dell'infrastruttura e soprattutto del suo mantenimento, aggiornamento, espansione e manutenzione.

La commissione tecnica considera quindi particolarmente interessante quanto emerge dagli attuali standard in merito alla possibilità di riassegnare le coppie presso la T.O. (EN 50173:2nd Ed. al punto 8.2.6 Telecommunication outlet requirements), di utilizzare 2 coppie anziché 4 per certe applicazioni e che questa riassegnazione tramite inserti è consentita (EN 50173:2nd Ed. al punto 4.7.5.1 Telecommunication outlet General Requirements).

L'utilizzo di inserti rigorosamente inseriti nel sistema e non sporgenti dal filo-muro per evitare rotture accidentali che possa personalizzare le diverse esigenze tecnologiche delle diverse postazioni utente, consente di predisporre una infrastruttura di rete telematica completamente "trasparente", ovvero consente di distribuire le T.O. anche senza conoscere nel dettaglio le destinazioni d'uso dei locali e le specifiche necessità dei rispettivi utenti.

Ne risulta pertanto un grosso vantaggio progettuale poiché ogni ambiente potrà essere raggiunto da una densità di cavi conforme alla richiesta delle normative di riferimento. Successivamente, alla conoscenza specifica delle singole necessità, si potranno "attivare" gli specifici servizi richiesti con l'utilizzo di inserti che, opportunamente inseriti nel connettore fisicamente collegato al cavo TP, assegneranno l'applicazione richiesta.

Questa modularità consente la flessibilità che una infrastruttura di cablaggio in un ambiente dinamico nelle espansioni e nelle configurazioni richiede ed inoltre consente ulteriori benefici a seguito elencati.

- L'attivazione della TO tramite inserto opportuno può avvenire in tempi successivi al cablaggio ed alla sua relativa certificazione.

Ciò permette di predisporre la presa utente connessa al cavo TP ma il suo utilizzo, tramite l'attivazione con l'inserto, avverrà solo al momento necessario posticipando l'investimento sull'inserto opportuno solo quando l'esigenza risulterà concreta ("cost effective"). Tale condizione consente un risparmio sul costo dell'infrastruttura iniziale rispetto ad un sistema tradizionale dove

ogni cavo è terminato in modo permanente con la rispettiva presa RJ45 e dove la densità delle prese stesse è maggiorata rispetto al fabbisogno stimato per consentire un minimo di espansibilità e flessibilità.

- Il sistema a moduli estraibili è “application based”, ovvero gli inserti avranno i collegamenti con i pin attivi solo per l’applicazione che si intende veicolare.

Ciò consente lo “sheath sharing” ovvero la condivisione di un unico cavo per due utenze dati ad alta velocità contemporanee.

Ne deriva che i doppi inserti dati, collegati su un unico cavo TP, mantengono su entrambe le porte i requisiti di Cat6 e permettono il raddoppio delle utenze senza intervenire con la posa e la messa in opera di nuovi cavi per consentire nuovi collegamenti. Ogni attività di MAC (“Move, Add, Changes”) potrà quindi essere estremamente più economica e semplice (non occorrono operatori specializzati) ed i tempi di erogazione del servizio di attivazione della nuova configurazione risulteranno più rapidi aumentando così l’efficienza del servizio di gestione impianti e minimizzando l’impatto sulle infrastrutture e sugli utenti utilizzatori della rete.

- Opportunamente dimensionato un sistema a moduli estraibili con inserti a doppie prese RJ45 consente di realizzare una infrastruttura di telecomunicazione con la metà dei cavi necessari rispetto ad un cablaggio tradizionale a parità di servizi, prelevando i segnali fonia e/o dati dalle sole coppie che li veicolano e utilizzando le altre per servizi differenti.

Il risparmio sul costo puro del cavo, sulla sua posa in opera, sul dimensionamento delle canalizzazioni, sulle minori attività di connettorizzazione e certificazione sono considerate indispensabili ai fini dell’ottimizzazione dei costi dell’infrastruttura di cablaggio strutturato generico oggetto dell’appalto.

- Nel contesto di impianti di dimensioni rilevanti, quale quello oggetto del presente appalto, l’utilizzo di sistemi con inserti aventi interfacce multiple favorisce un’elevata densità anche a livello dei pannelli di permutazione con conseguenti benefici economici e di spazio da dedicare ai rack e relativi locali tecnici
- Il cablaggio generico è l’infrastruttura unica per ogni servizio. Il sistema in Cat6 scelto per le applicazioni dati ad alta velocità sarà la stessa piattaforma utilizzata dal servizio di chiamata infermieristica (interfono) e fonia tradizionale.

L’ottimizzazione dei circuiti fonia, che utilizzano una sola coppia, potrà avvenire tramite l’utilizzo di inserti che prelevano i segnali dalle singole coppie riportandoli sui pin centrali degli inserti multipli. Pertanto su un solo cavo si potranno avere sino a 4 RJ45 fonia o alternativamente sino a 1RJ45 dati (Ethernet) e due RJ45 fonia che lavorando simultaneamente permettono di ottimizzare l’infrastruttura sfruttandone al massimo le potenzialità.

- Servizi dati dove le prestazioni di Channel richieste sono inferiori ai 250MHz potranno essere attivati anche con inserti di Categoria inferiore alla 6 (per es. Cat5e).

Il loro utilizzo consente un immediato risparmio economico non pregiudicando, qualora fosse necessario, un futuro rapido riallineamento alla massima prestazione consentita (Classe E).

- In fase d’esercizio degli impianti, gli inserti non utilizzati in aree con destinazione d’uso modificatesi rispetto a quanto previsto dal progetto potranno essere rimossi e riutilizzati laddove necessario, ottimizzando l’investimento e rafforzando il concetto richiesto di flessibilità del sistema a moduli estraibili.
- Il continuo sviluppo tecnologico in ambito LAN dovrà essere garantito dal costruttore del sistema. Conseguentemente gli eventuali nuovi protocolli o le diverse interfacce di connessione potranno essere integrati a fronte dei nuovi standard. La garanzia di sviluppo dei relativi nuovi inserti, che permetteranno la completa e piena integrazione alle nuove specifiche, limiteranno al minimo l’obsolescenza del cablaggio, salvaguardando maggiormente gli investimenti.
- Inserti doppi ibridi con RJ45 (dati) e connettore F (video) collegati ad un unico cavo consentono sul cablaggio richiesto di Cat6 la possibilità di veicolare un segnale video senza amplificatori fino a 15 metri in banda UHF1 (582MHz).
- L’utilizzo di amplificatori con guadagno +12db permetterà di raggiungere a 15 m la banda UHF II (862 MHz) mentre quelli con guadagno +20 dB consentiranno di raggiungere i 30 m.

Infine gli amplificatori con guadagno +30 dB permettono il raggiungimento del segnale UHF II fino alla distanza di 45 m.

- Con il sistema a moduli estraibili è inoltre possibile implementare su un unico cavo due utenze contemporanee con power multiplexing, ovvero di ottenere (a fronte dello standard IEEE 802.3af: DTE Power via MDI) due porte RJ45 conformi ai requisiti di Power over Ethernet in grado di trasferire corrente elettrica (a 57 Volt e 15 Watt) per alimentare apparati remoti quali telefoni VoIP, Access Point Wireless, sistemi Bluetooth, WebCams o qualsiasi elemento che potrà essere presente nelle aree d'utenza e che necessita di essere alimentato elettricamente (in CA o in CC).

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE

La porzione del sistema di distribuzione orizzontale dedicato ai dati ad altissima velocità sarà conforme alle indicazioni per il "channel" Classe E ISO/IEC 11801.

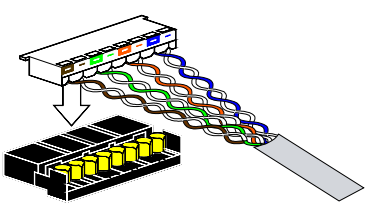
Postazione utente

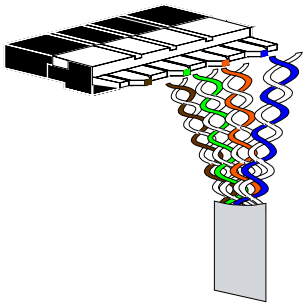
Ogni postazione, se non diversamente specificata, sarà servita con due cavi AMP Netconnect (o equivalente) Category 6. Ogni cavo AMP Netconnect (o equivalente) Category 6 sarà terminato su un edge connector del sistema ACO Category 6, presente nei Kit di Installazione dello stesso sistema ed attivato con un inserto sfilabile e sostituibile a scelta della direzione lavori, compatibile con il sistema. Gli inserti disponibili sono elencati più avanti nel presente capitolato. I kit d'installazione saranno inseriti su scatole ad incasso o esterne o su torrette predisposte con dima di supporto 503.

Installazione dei componenti di connessione

La terminazione dei cavi in rame e gli accessori dovranno essere installati secondo queste indicazioni:

- I cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, EN 50173-1 e EN 50174-2 in particolare seguendo le Istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate al Cliente per verifica.
- Le coppie devono mantenere l'intreccio fino ad una distanza inferiore a 6mm dal punto di terminazione sui connettori AMP Netconnect Shielded Category 6.
- Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo.
- I cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione sarà servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso al rack o al supporto.
- La guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti.
- Ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, dietro il permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.





Permutatori della distribuzione orizzontale

I cavi del sistema di distribuzione orizzontale saranno attestati su permutatori ACO Category 6 e saranno connessi con bretelle di permutazione o agli apparati di rete o ai permutatori telefonici, presenti nello stesso Armadio.

I pannelli di permutazione sono predisposti per il montaggio su armadi con rack a passo 19" (diciannove pollici). Nello stesso armadio dovranno essere inclusi gli elementi accessori per la permutazione e il sostegno dei cavi di permutazione e di distribuzione orizzontale sia sul lato accessibile del rack che sulla parte d'attestazione, come indicato nei fogli d'istruzione dei prodotti. I permutatori saranno provvisti, in base alle esigenze, di 8-16-24-32 posizioni per l'inserimento di inserti identici a quelli delle postazioni d'utenza collegate alle posizioni stesse.

I permutatori realizzati in acciaio verniciato sono corredati degli edge connector necessari alla terminazione dei cavi di distribuzione. Sulla parte retrostante del pannello sono presenti apposite staffe per fissaggio e sostenimento dei cavi.

Bretelle di connessione e permutazione rame

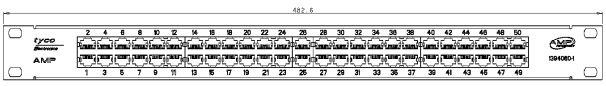
Le bretelle di connessione e permutazione per le applicazioni dati saranno costituite da cavi a 4 coppie di conduttori multifilari di AWG 24. Le bretelle saranno di cat 6 PIMF realizzate in modo automatico e devono costituire un componente previsto dal sistema di cablaggio proposto e dello stesso produttore di tutti gli altri componenti (cavi, jack, pannelli, passacavi). Ogni postazione di utenza sarà equipaggiata con una bretella da 3 metri. I cavetti per la connessione alla presa telefonica saranno forniti in base alle necessità di connessione degli apparecchi utilizzati: il connettore d'interfaccia verso i jack del cablaggio dovrà essere a 8 posizioni, il caricamento in base al numero di fili usati dagli apparecchi.

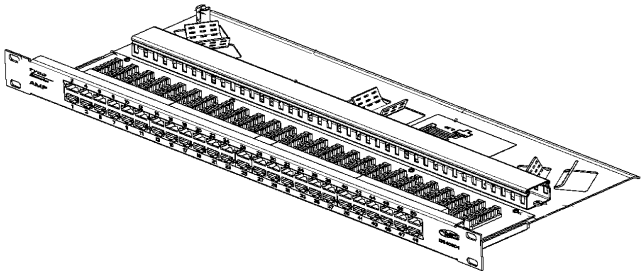
Negli armadi TC saranno impiegate bretelle di permutazione con caratteristiche analoghe a quelle delle postazioni di utenza di lunghezza di 1, 2, 3 metri circa per la permutazione diretta delle applicazioni dati e voce nella versione con permutatori di dorsale con RJ45

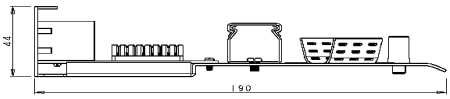
SISTEMA DI DISTRIBUZIONE VERTICALE

Permutatori delle dorsali per applicazioni telefoniche

La permutazione per l'attivazione delle connessioni voce prevede di realizzare una connessione passiva fra gli inserti di distribuzione orizzontale per il servizio telefonico e un permutatore con porte RJ45 su cui sono attestati i cavi multicoppia in ragione di 1 o 2 coppie su ciascuna porta RJ45, pin attivi 3,6 e 4,5. Il permutatore di dorsale è costituito da un elemento frontale contenente 50 porte RJ45 su 1 unità HE; la zona di attestazione sul lato posteriore comprende i blocchetti di tipo IDC 110 o LSA+, con canalina di predisposizione del cavo multicoppia e alette di fissaggio dei cavi stessi.







Canalizzazioni

I cavi saranno posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni esistenti, qualora ciò sia possibile, e dove non presenti ne dovranno essere realizzate di nuove in posizioni precise, nel pieno rispetti dei vincoli progettuali e architettonici dell'edificio. Le dimensioni della canalina dovranno garantire almeno il 30% della stessa libera dopo la posa di tutti i cavi previsti in progetto.

Per la realizzazione di nuovi sistemi di canalizzazioni, saranno utilizzate diverse soluzioni a seconda dell'impiego:

- Canalizzazioni di dorsale o sospese: si tratta delle canalizzazioni di tipo metallico chiuse nei tratti orizzontali e forato in quelli verticali per consentire la possibilità di ancorare i cavi mediante fascette per evitarne lo stiramento;
- Canalizzazioni di distribuzione ai piani: si tratta delle canalizzazioni che distribuiscono i cavi lungo i corridoi dei vari piani da servire, in partenza dai locali tecnici. Queste saranno metalliche chiuse dello stesso produttore di quelle verticali o in PVC a seconda delle esigenze e dei vincoli architettonici.

Raccordi verso le postazioni di lavoro: si tratta delle tubazioni da fissare a soffitto, a parete o sopra battiscopa all'interno dei locali utente, partendo dal foro di comunicazione con il corridoio fino alla presa dell'utente. Il percorso di tali tubazioni deve essere tenuto distante dai reattori delle lampade di illuminazione e dalle analoghe tubazioni per le alimentazioni elettriche, tenendo conto delle distanze minime da rispettare per evitare i disturbi RFI.

Le canalizzazioni e le tubazioni dovranno essere dotate di ogni accessorio quali: angoli, derivazioni, raccordi tra canaline e/o tubazioni di varia grandezza, manicotti, coprigiunti e chiusure di testate, cassette di raccordo, smistamento e derivazione con fianchetti di chiusura, tappi terminali, traversine di tenuta laterale dei cavi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito. La posa in opera si deve intendere comprensiva di ogni accorgimento in modo tale che l'opera di installazione sia fatta a regola d'arte.

Regole di installazione dei sistemi di canalizzazione

Nell'installazione e nella posa in opera dei sistemi di canalizzazione dovranno essere sempre rispettate le seguenti indicazioni, salvo diversi accordi presi con la Direzione Lavori.

Per tutto quanto non espressamente indicato si rimanda agli standard di cui alla sezione 2 del presente documento ("Normative di riferimento"):

- le canalizzazioni di dorsale dovranno essere posate, ove possibile, al di sopra di ogni struttura, in modo da risultare inamovibile e protetta dai lavori di ristrutturazione o di manutenzione dei locali. Dovrà essere comunque garantita la possibilità di poter ispezionare la canalizzazione in modo agevole;
- le canalizzazioni installate al di sotto dei pavimenti rialzati (ad esempio nei locali CED), dovranno essere munite di piedini di sollevamento fissati a pavimento con tasselli. Inoltre il coperchio dovrà essere segmentato in corrispondenza di ogni piastrella del pavimento flottante;
- dovranno essere evitate installazioni di canalizzazioni di qualsiasi tipo in prossimità di fonti di emissioni di campi elettromagnetici (cavi di potenza, motori, blindo barre, etc.). Qualora ciò non fosse possibile dovranno essere prese le seguenti precauzioni:
- le canalizzazioni dovranno essere montate in modo da evitare lunghi percorsi paralleli con le fonti di emissione;
- si dovrà porre molta attenzione nella messa a terra di tutte le parti metalliche nel pieno rispetto di tutte le norme CEI vigenti;
- le canalizzazioni dovranno essere installate alla distanza minima prevista dagli standard di cui alla sezione 2 ("Normative di riferimento");

- le dimensioni delle vie cavi, tubazioni e canaline, dovranno essere calcolate in funzione del numero di cavi in esse posate, tenendo conto che dovrà essere lasciato un ulteriore spazio disponibile non inferiore al 25% della sezione totale della canalizzazione.

ARMADI DI CONCENTRAZIONE

Sono previsti due tipologie di armadi di concentrazione da fornire e posare in opera:

- rack tipo TYCO ELECTRONICS o equivalente a pavimento. capacità: 42 HE. Dimensioni: 2179x800x800
- rack tipo TYCO ELECTRONICS o equivalente a pavimento. capacità: 27 HE. Dimensioni: 1290x600x800
- rack tipo TYCO ELECTRONICS o equivalente a pavimento. capacità: 15 HE. Dimensioni: 600x600x800

Composizione

Struttura in acciaio laminato a caldo decapato secondo UNI 5867 spessore 2 millimetri. I basamenti sono costituiti da un telaio monoblocco punzonato e pressopiegato sui quali sono saldati gli angolare di acciaio stampato spessore di 3 millimetri. Colore nero goffrato RAL 9005.

Porta costituita da un vetro temprato di sicurezza a norma UNI EN12150-1 di spessore 5 mm montata su due cerniere in polipropilene munite di chiavistello in acciaio su molla a sgancio rapido. La lastra di vetro è contornata da due profili verticali in acciaio grigi RAL 7035 e due testate in acciaio blu chiaro RAL 5024. Maniglia con serratura e chiave tipo ad incasso con rotazione di 180° colore blu chiaro RAL 5024. Il vetro temprato è considerato prodotto di sicurezza per la persona in quanto in caso di rottura si sbriciola in minuti frammenti inoffensivi.

Montanti 19” realizzati in accordo alla norma IEC 297-1 in acciaio zincato a caldo con copertura minima di zinco di 175 gr/mq. da 2 millimetri di spessore. I montanti punzonati e pressopiegati, sono regolabili in relazione alla profondità delle apparecchiature da installare con uno spostamento di 15,87 mm.

Lateralmente sono muniti di fori quadri con passo 93.04 millimetri per il fissaggio di anelli o canale passaggio cavi.

Pannelli laterali e posteriori in lamiera di acciaio Fe P02 zincato e skinpassato antifessurazione secondo EN 10142. Verniciatura a polvere Ral 7035. Sui pannelli sono montate le serrature a quarto di giro con taglio a cacciavite o con serratura.

Completo di striscia alimentazione con 5 prese universali e interruttore magnetotermico. Kit di messa a terra.

Gruppo di ventilazione con 3 ventole alimentate con tensione 220 V comandato da termostato.

SWITCH

Gli switch collocati negli armadi dedicati al sottosistema di cablaggio orizzontale devono possedere 24 porte RJ45, di livello professionale con funzionalità Layer 2+, per consentire una semplice connessione di gruppi di lavoro ad altri switch, router e server utilizzando un doppio link Gigabit in fibra.

La conformità agli standard di riferimento per il protocollo Ethernet a 10/100/1000Mbit/s, consente una installazione ‘plug-and-play’ e non richiede conoscenze specifiche

Devono essere possibili diverse modalità di controllo del Clever switch: via Telnet, SNMP, terminale seriale e Web Browser.

In un singolo Stack, possono essere controllate Fino ad 8 unità utilizzando con un unico indirizzo IP.

Per la gestione e controllo del traffico dati in rete deve essere possibile programmare i limiti alla disponibilità di banda impiegata nelle comunicazioni, aumentare la sicurezza controllando gli indirizzi MAC, configurare VLAN,IGMP Multicasts, programmare le priorità del servizio QoS (Quality of Service) e attivare le funzionalità di “trunking” e di “port mirroring”.

Caratteristiche del modello (AMP Tyco Electronics 0-1591099-2):

- Conforme agli standard Ethernet 10Base-T, 100Base-TX e GigaBit
- Sono disponibili moduli di uplink 100Base-FX e Gigabit Ethernet in rame e fibra ottica
- Le porte RJ-45 si configurano automaticamente full o half-duplex con capacità N-Way
- Auto-MDI/MDI-X sulle porte TP elimina l’utilizzo di cavi incrociati
- Può essere gestito e controllato tramite la porta seriale, via Telnet, SNMP o Web Browser
- Controllo con un indirizzo IP di 8 switch in configurazione stack
- Supporta configurazione di VLAN, IGMP e QoS
- Supporta funzionalità di controllo degli indirizzi MAC alle porte
- Consente la programmazione della banda disponibile
- Indicatori luminosi di controllo
- Sono programmabili funzioni di port mirroring e port trunking (fino a 7)
- Autenticazione dello user secondo 802.1x
- Compatto ed efficiente.

14.03.07 Armadi in lamiera

PRESCRIZIONI GENERALI

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e offerta dei contenitori universali per realizzare:

- Distribuzione
- Automazione
- Telai rack

Riferimenti normativi

Gli involucri vuoti devono essere progettati, assiemati e collaudati nel totale rispetto dei seguenti riferimenti normativi:

- CEI EN 50298 (CL.17-71)
- IEC 62208

INFORMAZIONI FORNITE SUGLI INVOLUCRI

Identificazione

Gli armadi devono essere identificati in modo che l'assemblatore possa ottenere le seguenti informazioni:

- Nome o marchio commerciale del costruttore.
- Identificazione del tipo o numero dell'involucro.

Documentazione

La documentazione del costruttore dell'armadio comprende le caratteristiche meccaniche costruttive, il tipo di materiale e le istruzioni necessarie per la corretta manipolazione, l'assemblaggio, il montaggio e le condizioni di utilizzazione.

CONDIZIONI DI SERVIZIO

Condizioni normali di servizio

Temperatura dell'aria ambiente

Temperatura dell'aria ambiente per installazioni all'interno

Da –25℃ a + 40℃

Temperatura dell'aria ambiente per installazioni all'esterno

Da –25℃ a + 40℃

Condizioni atmosferiche

Condizioni atmosferiche per installazioni all'interno

L'aria deve essere pulita e la sua umidità relativa non deve superare il 50% ad una temperatura massima di +40℃. Può essere ammessa un umidità relativa più elevata a temperature inferiori.

Condizioni atmosferiche per installazioni all'esterno

L'umidità può temporaneamente raggiungere il 100% ad una temperatura di 25℃.

Condizioni di trasporto e immagazzinaggio

Tra –25℃ e +55℃,per brevi periodi. Senza superare le 24 h, fino a +70℃.

PROGETTO E COSTRUZIONE

Generalità

L'armadio deve essere costruito con materiali idonei a resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche, e agli effetti dell'umidità.

Dimensioni

Le dimensioni di ingombro degli armadi vuoti sono indicate in modo specifico sul catalogo tecnico del costruttore.

Tipo di materiali

Gli armadi devono essere costruiti con struttura in lamiera di acciaio.

Il colore grigio RAL 7032.

Metodo di fissaggio

Il fissaggio dell'armadio può essere realizzato a parete (mediante apposite staffe) oppure diretto su pavimento.

Luogo di installazione

L'involucro vuoto ha le caratteristiche essenziali per poter essere installato sia in ambienti normali esterni ed interni.

Carichi statici

Carichi massimi ammissibili nell'armadio: 300Kg/m^2

Carichi massimi ammissibili sulla sua porta: 50Kg/m^2

Mezzi di sollevamento

Il costruttore dell'armadio fornisce quando necessario le istruzioni di come deve essere movimentato l'armadio.

Accesso all'interno dell'armadio

Per l'accesso all'interno dell'armadio è prevista su tutti i modelli della serie una porta oppure un coperchio asportabile per consentire un adeguato accesso allo spazio protetto. Inoltre tutti i punti di accesso all'interno dell'armadio possono essere aperti mediante l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Per asportare le piastre passa cavi è richiesto l'ausilio di un attrezzo.

Circuito di protezione

L'armadio in metallo devono assicurare la continuità elettrica attraverso le parti strutturali conduttrici dell'involucro.

Per calotte, porte, coperchi asportabili e altre parti analoghe gli ordinari collegamenti con viti metalliche e cerniere sono considerati sufficienti per garantire la continuità del circuito di protezione.

Sono comunque previste delle viti di messa a terra (M6x16) per il collegamento equipotenziale tra la porta e il corpo della cassetta, ed

anche per facilitare il collegamento del conduttore di protezione esterno.

La continuità del circuito di protezione non supera il valore di resistenza di 0,1Ω.

Tenuta dielettrica

Questa prova non è richiesta per gli involucri vuoti in lamiera.

La prova si applica solo per involucri costruiti in materiale isolante.

Tenuta agli impatti meccanici esterni

Gli armadi verificati secondo la norma soddisfano il seguente grado di protezione: IK 10

Protezione contro la penetrazione all'interno dell'involucro di corpi solidi e liquidi.

Gli armadi verificati secondo la norma soddisfano il seguente grado di protezione: IP 55

Verifica della resistenza alle intemperie

Gli armadi adatti per l'utilizzo all'esterno devono essere stati sottoposti a prove eseguite secondo la norma ISO 4892-2-metodo A: cicli di 5 min. di aspersione e 25 min. di periodo secco per un totale di 500 ore.

Al termine della prova l'aderenza del rivestimento protettivo degli armadi ha una ritenzione minima del 50%.

I campioni analizzati non devono presentare fessurazioni ne deteriorazioni.

Verifica della resistenza alla corrosione

Gli armadi campione devono essere stati sottoposti in conformità alle norme di riferimento alle seguenti prove:

- 12 cicli da 24 h per la prova di calore umido a 40℃ e di umidità relativa del 95%.
- 14 cicli da 24 h per la prova della nebbia salina a 35℃.

Accessori di completamento degli involucri

Gli armadi possono essere corredati dei seguenti accessori:

- Staffe di fissaggio a parete. Consentono il fissaggio dell'armadio ed evitano eventuali oscillazioni causati da una base non completamente piana.
- Tetto. Costruito in lamiera di acciaio, consente una maggior protezione della cassetta installata in ambienti esterni. Disponibile in colore grigio RAL 7032, viene fornito completo di viti per il fissaggio.
- Porta interna. In lamiera di colore grigio RAL7032. Completa di 2 serrature da 8 mm, consente il montaggio di strumenti di misura, segnalazione ecc.
- Cerniere per porta. Disponibili in versione standard oppure speciali con raggio di apertura fino a 180°. Fornite in lamiera di acciaio oppure c on corpo in zamack.
- Tasche porta schemi. Disponibili per fogli formato A4-A3

Costruiti in materiale plastico, l'installazione viene fissata mediante viti.

- Blocco porta. Mantiene la porta aperta con un angolo di apertura fino a 120°.
- Illuminazione interna
  - Disponibile in tre versioni:
    - Con rilevatore di movimento
    - Con interruttore
    - Lampada a mano con supporto semplice
  - Grado di protezione IP20.
  - Conforme alle norme EN55014 e EN50082-1.
  - Classe di isolamento 2 (corpi solidi di dimensioni superiori a 12,5 mm).
  - I fissaggi possono essere su guida DIN, con viti o magnetico.
  - Tensione di esercizio 220V-240V C.A./50-60HZ/20W-11W.

14.03.08 Armadi in acciaio inox

PRESCRIZIONI GENERALI

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e offerta dei contenitori universali per realizzare:

Automazione

Riferimenti normativi

Gli involucri vuoti devono essere progettati, assiemati e collaudati nel totale rispetto dei seguenti riferimenti normativi:

- CEI EN 50298 (CL.17-71)
- IEC 62208

INFORMAZIONI FORNITE SUGLI INVOLUCRI

Identificazione

Gli armadi devono essere identificati in modo che l'assemblatore possa ottenere le seguenti informazioni:

- Nome o marchio commerciale del costruttore.
- Identificazione del tipo o numero dell'involucro.

Documentazione

La documentazione del costruttore dell'armadio comprende le caratteristiche meccaniche costruttive, il tipo di materiale e le istruzioni necessarie per la corretta manipolazione, l'assemblaggio, il montaggio e le condizioni di utilizzazione.

CONDIZIONI DI SERVIZIO

Condizioni normali di servizio

Temperatura dell'aria ambiente

Temperatura dell'aria ambiente per installazioni all'interno

Da –25℃ a + 40℃

Temperatura dell'aria ambiente per installazioni all'esterno

Da –25℃ a + 40℃

Condizioni atmosferiche

Condizioni atmosferiche per installazioni all'interno

L'aria deve essere pulita e la sua umidità relativa non deve superare il 50% ad una temperatura massima di +40℃. Può essere ammessa un umidità relativa più elevata a temperature inferiori.

Condizioni atmosferiche per installazioni all'esterno

L'umidità può temporaneamente raggiungere il 100% ad una temperatura di 25℃.

Condizioni di trasporto e immagazzinaggio

Tra –25℃ e +55℃,per brevi periodi. Senza superare le 24 h, fino a +70℃.

PROGETTO E COSTRUZIONE

Generalità

L'armadio deve essere costruito con materiali idonei a resistere alle sollecitazioni meccaniche, termiche, e agli effetti dell'umidità.

Dimensioni

Le dimensioni di ingombro degli armadi vuoti sono indicate in modo specifico sul catalogo tecnico del costruttore.

Tipo di materiali

Gli armadi devono essere costruiti con struttura in lamiera di acciaio inox AISI 304 da 20/10 con finitura lucida.

Metodo di fissaggio

Il fissaggio dell'armadio può essere realizzato a parete (mediante apposite staffe) oppure diretto su pavimento.

Luogo di installazione

L'involucro vuoto ha le caratteristiche essenziali per poter essere installato sia in ambienti normali esterni ed interni.

Carichi statici

Carichi massimi ammissibili nell'armadio: 300Kg/m^2

Carichi massimi ammissibili sulla sua porta: 50Kg/m^2

Mezzi di sollevamento

Il costruttore dell'armadio fornisce quando necessario le istruzioni di come deve essere movimentato l'armadio.

Accesso all'interno dell'armadio

Per l'accesso all'interno dell'armadio è prevista su tutti i modelli della serie una porta oppure un coperchio asportabile per consentire un adeguato accesso allo spazio protetto. Inoltre tutti i punti di accesso all'interno dell'armadio possono essere aperti mediante l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Per asportare le piastre passa cavi è richiesto l'ausilio di un attrezzo.

Circuito di protezione

L'armadio in metallo devono assicurare la continuità elettrica attraverso le parti strutturali conduttrici dell'involucro.

Per calotte, porte, coperchi asportabili e altre parti analoghe gli ordinari collegamenti con viti metalliche e cerniere sono considerati sufficienti per garantire la continuità del circuito di protezione.

Sono comunque previste delle viti di messa a terra (M6x16) per il collegamento equipotenziale tra la porta e il corpo della cassetta, ed

anche per facilitare il collegamento del conduttore di protezione esterno.

La continuità del circuito di protezione non supera il valore di resistenza di 0,1Ω.

Tenuta dielettrica

Questa prova non è richiesta per gli involucri vuoti in lamiera.

La prova si applica solo per involucri costruiti in materiale isolante.

Tenuta agli impatti meccanici esterni

Gli armadi verificati secondo la norma soddisfano il seguente grado di protezione: IK 10

Protezione contro la penetrazione all'interno dell'involucro di corpi solidi e liquidi.

Gli armadi verificati secondo la norma soddisfano il seguente grado di protezione: IP 55

Verifica della resistenza alle intemperie

Gli armadi adatti per l'utilizzo all'esterno devono essere stati sottoposti a prove eseguite secondo la norma ISO 4892-2-metodo A: cicli di 5 min. di aspersione e 25 min. di periodo secco per un totale di 500 ore.

Al termine della prova l'aderenza del rivestimento protettivo degli armadi ha una ritenzione minima del 50%.

I campioni analizzati non devono presentare fessurazioni ne deteriorazioni.

Verifica della resistenza alla corrosione

Gli armadi campione devono essere stati sottoposti in conformità alle norme di riferimento alle seguenti prove:

- 12 cicli da 24 h per la prova di calore umido a 40℃ e di umidità relativa del 95%.
- 14 cicli da 24 h per la prova della nebbia salina a 35℃.

Accessori di completamento degli involucri

Gli armadi sono corredati dei seguenti accessori:

- Staffe di fissaggio a parete. Consentono il fissaggio dell'armadio ed evitano eventuali oscillazioni causati da una base non completamente piana.
- Tetto. Costruito in lamiera di acciaio inox, consente una maggior protezione della cassetta installata in ambienti esterni.
- Porta interna. Completa di 2 serrature da 8 mm, consente il montaggio di strumenti di misura, segnalazione ecc.
- Cerniere per porta. Disponibili in versione standard oppure speciali con raggio di apertura fino a 180°. Fornite in lamiera di acciaio oppure c on corpo in zamack.
- Tasche porta schemi. Disponibili per fogli formato A4-A3. Costruiti in materiale plastico, l'installazione viene fissata mediante viti.
- Blocco porta. Mantiene la porta aperta con un angolo di apertura fino a 120°.
- Illuminazione interna.
  - Disponibile in tre versioni:
    - Con rilevatore di movimento,
    - Con interruttore,
    - Lampada a mano con supporto semplice
  - Grado di protezione IP20.
  - Conforme alle norme EN55014 e EN50082-1.
  - Classe di isolamento 2 (corpi solidi di dimensioni superiori a 12,5 mm).
  - I fissaggi possono essere su guida DIN, con viti o magnetico.
  - Tensione di esercizio 220V-240V C.A./50-60HZ/20W-11W.

14.03.09 Pannello operatore

Il pannello operatore dovrà essere di tipo industriale ed avere le seguenti caratteriestiche:

- Display
  - LCD STN a colori, retroilluminato (320 x 240 pixel), 5,7''
  - Comando mediante Touch Screen

- Capacità di Memoria
  - 8 Mb Flash EPROM

- Funzioni
  - Rappresentazione delle variabili: Alfanumerica, bitmap, bargraph, vumeter, grafici, grafici di tendenza, curve, poligono, tasti, spie
  - Storici di allarmi
  - Orodatario incorporato

- Standard e porte di Comunicazione
  - Uni-TE (2), Modbus, Modbus TCP/IP
  - RS 232C/485 e Ethernet TCP/IP

- Omologazioni e conformità
  - EN 61131-2, IEC 61000-6-2, FCC (Classe A), UL 508, UL 1604, CSA C22-2 n°14, CE, cULus, CSA, Classe 1 Div 2 T4A o T5 (UL e CSA), C-Tick
  - Temperatura : Funzionamento 0…50 °C
  - Immagazzinaggio : - 20…+ 60 °C
  - Umidità relativa 0…85 % (senza
  - condensa)
  - Altitudine < 2000 m
  - Grado di protezione Fronte IP 65 secondo IEC 60529, Nema 4X, Retro IP 20 secondo IEC 60529
  - Tenuta agli urti Secondo IEC 60068-2-27; impulso semi-sinusoidale 11 ms, 15 gn sui 3 assi
  - Vibrazioni Secondo IEC 60068-2-6; 5…9 Hz a 3,5 mm ; 9…150 Hz a 1 g
  - E.S.D. Secondo IEC 61000-4-2, livello 3
  - Interferenza elettromagnetica Secondo IEC 61000-4-3, 10 V/m
  - Interferenza elettrica Secondo IEC 61000-4-4, livello 3

- Spie di Segnalazione
  - LED: verde in funzionamento normale, arancione in caso di retroilluminazione difettosa

14.03.10 Remote I/O

Questa specifica descrive le caratteristiche generali delle interfacce di acquisizione di ingressi e uscite distribuiti.

DESCRIZIONE GENERALE

- Le interfacce di acquisizione di ingressi e uscite distribuiti (I/O) saranno forniti in accordo alla seguente specifica e con riferimento alle tavole di progetto. Ogni nodo del sistema di I/O includerà almeno: un modulo di interfaccia di rete (NIC), un alimentatore, uno o più moduli I/O, morsettiere di connessione. utilizzando la connessione di rete, il sistema sarà in grado di interfacciarsi direttamente con apparati di controllo quali pannelli operatori (HMI), avviatori e inverter per comando motori.
- Le interfaccie DI/O saranno di preferenza fornite dallo stesso produttore degli altri sistemi di automazione e controllo quali inverter, PLC, etc.

COSTRUZIONE

- Il sistema degli I/O distribuiti, come pure il resto dei componenti di automazione, saranno stati progettati, prodotti e testati secondo le più recenti normative NEMA, IEC, ANSI, CEI nonchè secondo standard IEEE.
- Esso sarà basato su un sistema modulare ed espandibile sul campo al fine di seguire l'evoluzione delle esigenze dell'impianto.
- Esso sarà in grado di operare da -25 a +70 °C ed in presenza di umidità da 0% al 95% senza condensa.
- Tutti i componenti saranno realizzati per essere installati su guida DIN; la interconnessione tra i moduli fornirà a ciascuno comunicazione ed alimentazione.
- Il nodo di rete potrà essere diviso in un numero massimo di 6 segmenti, connessi via cavo, con un'unica interfaccia di comunicazione per segmento. Questo consentirà di ottimizzare le dimensioni degli armadi in caso di nodi con elevato numero di I/O.
- I moduli di I/O e di alimentazione saranno dotati di una base che include gli elementi di interconnessione. Pertanto, in caso di manutenzione, sostituzione o ampliamento, ogni modulo potrà essere rimosso senza interrompere il funzionamento di quelli contigui.
- Tutti i moduli (interfacce di rete, I/O e alimentatori) saranno progettati per funzionare in presenza della sola convezione naturale; dovrà essere assente qualsiasi ventola, interna o esterna ai moduli. I moduli avranno grado di protezione IP20.

MODULI INTERFACCIA DI COMUNICAZIONE:

- Sarà impiegato il seguente protocollo di rete:
  - Ethernet – Modbus TCP/IP protocol
- Saranno comunque disponibili I seguenti protocolli:
  - EtherNet/IP
  - Profibus DP
  - CANOpen
  - DeviceNet
  - Interbus
  - Modbus Plus
  - FIFIO
- Il modulo interfaccia di rete sarà montato per primo sul lato sinistro del nodo di rete e potrà comunicare con max. 32 moduli I/O o apparecchiature all'interno del nodo.
- Le configurazioni del caso sul nodo di rete saranno realizzate attraverso un tool software reso disponibile dal produttore; tutti i parametri saranno in seguito memorizzati in una memoria non volatile sull'interfaccia di rete.

- L’interfaccia di comunicazione sarà dotata di una memoria non volatile estraibile che conterrà tutte le informazioni di configurazione del nodo di rete; in caso di guasto o sostituzione dell’unità, tale memoria potrà essere utilizzata per ripristinare la configurazione di rete.
- L’interfaccia di comunicazione dovrà inoltre essere dotata di una porta seriale di comunicazione cui poter collegare un modulo HMI locale.
- L’unità di comunicazione provvederà ad alimentare la rete di comunicazione interna al nodo.

MODULI DI DISTRIBUZIONE DI POTENZA

- I moduli di potenza forniranno alimentazione per i sensori e gli attuatori connessi ai moduli I/O; le connessioni con i moduli di potenza avverranno sfruttando le connessioni interne al nodo di rete, per ridurre i cablaggi necessari.
- Saranno disponibili le seguenti alimentazioni: 120/ 230 Vac da 47 a 63 Hz, oppure 24 Vcc.
- Ciascun nodo potrà ospitare diversi moduli di distribuzione di potenza a seconda dei moduli I/O impiegati.
- I moduli di distribuzione di potenza avranno ingressi di alimentazione dedicati. Ciò consentirà di disalimentare le uscite senza interrompere la funzionalità degli ingressi.

MODULI I/O

- I moduli I/O saranno costituiti da una base di montaggio, dal moduli I/O in senso stretto e dai connettori per il cablaggio di campo.
- Le basi saranno montate su guida DIN e interconnesse con le basi adiacenti; tale interconnessione fornirà alimentazione e comunicazione ai moduli. I moduli I/O, alloggiati nelle rispettive basi, saranno sostituibili “a caldo”, senza disalimentare l’intero nodo.
- I connnettori saranno a spina e si attesteranno sul fronte dei moduli I/O; la rimozione dei moduli non richiederà la disconnessione delle filerie. I connettori consentiranno il collegamento di cavi standard da 16 a 24 AWG; I morsetti saranno disponibili a vite e a molla.
- Tutti i moduli avranno grado di protezione IP20.
- Tutti i moduli I/O saranno dotati di LED di stato. Inoltre saranno presenti un indicatore di READY, acceso quando il modulo è attivo e gli auto-test non rilevano anomalie.
- I moduli I/O includeranno versioni a 24 Vcc, 120 Vac e 240 Vac.
- I moduli di uscita a 24Vdc includeranno una protezione per la contropolarizzazione, sovraccarico e cortocircuito dell’uscita. I moduli di uscita inoltre saranno dotati di debita protezione verso l’alimentatore.
- I moduli di ingresso 24 Vdc includeranno opzioni di filtro dell’ingresso e di verifica della polarità di ingresso.
- I moduli di ingressi digitali saranno disponibili in versione da 2, 4, 6, o 16 punti.
- Gli ingressi analogici avranno un massimo di 8 canali (4 se differenziali) e accetteranno ingressi ± 10 V, ±0.5 V, 1-5V, ± 20 mA, e 4 - 20 mA. La conversione sarà almeno su 15bit con segno.
- Le uscite analogiche avranno un massimo di 4 canali (2 se differenziali) forniranno un segnale ± 10 V, 0-20 mA e 4 - 20 mA proporzionale ad una variabile espressa su 15 bit con segno.
- Le misure di temperatura saranno possibili attraverso un ingresso analogico multirange che può essere interconnesso direttamente a termocoppie tipo B, E, J, K, R, S, e T. Questo modulo potrà anche interfacciare Pt. 100, Pt. 1000, Ni 100, Ni 1000, e Cu 10, come pure segnali ± 80 mV. La conversione avverrà su almeno 16 bit con segno.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Tutti i componenti saranno dotati delle seguenti certificazioni:
  - UL – 508 per gli USA

- CSA – 1010-1 for Canada
- CE Mark per EN61131-2
- FM Class 1, Div 2
- C-Tick for Australia
- ATEX Cat 3 G
- Isolamento 1500 VDC del bus di campo per i moduli 24 Vdc secondo la EN 61131-2
- Isolamento 2500 VDC del bus di campo per i moduli 115/230 Vac secondo la EN 61131-2
- Certificazione ISO 9001 del produttore
- Certificazione RoHs

14.04 IMPIANTI DI VENTILAZIONE

14.04.01 Acceleratori assiali

Gli acceleratori assiali per la ventilazione longitudinale di gallerie stradali sono costituiti da:

- Una girante assiale speciale per alte temperature con pale a profilo alare tale da assicurare in controrotazione 100% della portata volumetrica nominale a flusso unidirezionale. L'angolo di calettamento delle pale può essere modificato da fermo per la definizione della portata e della spinta volute. Le pale e mozzo sono costruiti in lega d'alluminio Silumin secondo EN 1676 e B.S. 1490:1988 (equivalenti ad ISO 3522 e 7720), con grado LM13 (equivalente ad ISO 3522 e 7720).

Il mozzo ha un inserto di acciaio o ghisa con una sede per linguetta per accoppiamento diretto all'albero motore secondo B.S. 4235: 1972.

La girante è bilanciata staticamente per ottenere un livello di vibrazione di G6.3 secondo ISO 1940. Il ventilatore completo e bilanciato secondo ISO 13350:1999 per ottenere un livello di vibrazione di 2.8 mm/s r.m.s.

- un motore elettrico, asincrono, trifase, ad induzione, con rotore a gabbia di scoiattolo, adatto per avviamento diretto e per funzionamento continuo secondo B.S. 5000: 1973, Parte 99, equivalenti a I.E.C. 34-1; classe di isolamento H con materiali isolanti in poliestere o similare, avvolgimenti impregnati con silicone, guaina isolanti cavi con materiali in fibra o similare. Protezione meccanica IP55, secondo B.S. 4999: 1972, Parte 20, equivalenti a I.E.C. 34-5.

La morsettiera è riportata all'esterno sulla cassa dell'acceleratore ed ha grado di protezione IP55.

I cuscinetti motore,di tipo prelubrificato, sono dimensionati secondo ISO281-L10, 20.000 ore, con una vita media del cuscinetto di 100.000 ore.

- una cassa d'alloggiamento del gruppo motore/girante, costruita in acciaio inox Grado AISI 316L con spessore minimo di 3 mm e completa di flange per l'accoppiamento opportunamente forate.

La cassa è predisposta per l'installazione di sensore di vibrazioni per monitoraggio continuo dello stato vibratorio dell'acceleratore;

- I ventilatori sono adatti anche per funzionamento in emergenza in caso d’incendio con temperatura di 400℃ per 120 minuti. Dopo il funzio namento in emergenza [400℃ per 120

minuti], l’unità completa deve essere sottoposto a revisione.

- due silenziatori cilindrici, di lunghezza 1D, costruiti in acciaio inox Grado AISI 316L con spessore minimo di 0.8mm con irrigidimenti interni, rivestiti internamente con materiale fonoassorbente ad alto coefficiente di assorbimento acustico, imputrescibile, antimuffa e ininfiammabile secondo B.S. 467:1971, Parte 7, Classe 1, rivestito esternamente con un lamierino forato in acciaio inox AISI 316L con minimo spessore 0.7 mm.

- due boccagli in lamiera collegati al corpo silenziatore di acciaio inox Grado AISI 316L

- una serie di piedi di supporto scatolati di acciaio inox AISI 316L, opportunamente forati con spessore 6 mm.

- Telaio di sostegno acciao INOX AISI 316 idoneo per installazione rigida.

- dotato di serranda di non ritorno.

Le caratteristiche aerauliche e le prove degli acceleratori sono garantite secondo:

- la portata d'aria a bocca libero è garantita secondo ISO 13350:1999 e B.S. 848:1980, Parte 1, metodo con boccaglio calibrato, equivalente a ISO 5801.

- la spinta, in aria ferma, è garantita se misurata su un banco di prova con cuscinetti a bassa frizione secondo ISO13350:1999; il valore misurato è la reazione del ventilatore quando è a regime nel senso di funzionamento.

- le prestazioni dei ventilatori sono secondo le norme internazionali ISO 13350:1999 con relative tolleranze di misura. Il livello di rumorosità è basato su valori di potenza sonora, il metodo di misura è specificato nelle suddette norme.

CARATTERISTICHE PER LIGEA E CERNICCHIARA

Diametro girante : 1000 mm

Portata aria : 23,78 m³/s

Spinta in aria ferma : 850 N

Velocità in uscita aria : 30,3 m/s

Velocità di rotazione : 1470 giri/min.

Potenza motore : 27 kW

Potenza assorbita : 26,08 kW

Livello di rumorosità (Forma B) : 105 dB(Lw) corrispondente a circa 75 dB(A) a 10 m

a 45° in campo libero emissione emisferica

Corrente assorbita a pieno carico : 49,8-A

Corrente assorbita allo spunto in c.c.: 283,9 A

Classe isolamento : H

Alimentazione elettrica : 400 V/ 50Hz/ 3 fasi

Temperatura max. : +40 ℃ oppure 400 ℃ per 120 min uti

Il ventilatore risponde, inoltre, ai seguenti requisiti di Garanzia di Qualità :

- tutte le parti rotanti (pale e mozzo) sono sottoposte a processo radioscopico e/o radiografico ai raggi X per controllare l'eventuale formazione di occlusioni gassose interne (secondo norme ASTM grado E155). Le radiografie relative ad ogni singolo componente saranno registrate in archivio elettronico e conservate per almeno 10 anni.

- documentazione comprovante la verifica a fatica dei principali componenti ; il grado di sicurezza usato permette di ottenere una vita del manufatto di almeno dieci anni.

- Il ventilatore completo è certificato per il funzionamento in emergenza a 400℃ per 120 minuti da un Ente Certificante Esterno secondo la normativa UNI EN 12101-3 : 2002.

CARATTERISTICHE PER SEMINARIO CANNA SUD

Diametro girante : 900 mm

Portata aria : 17,24 m³/s

Spinta in aria ferma : 550 N

Velocità in uscita aria : 27,1 m/s

Velocità di rotazione : 1470 giri/min.

Potenza motore : 18 kW

Livello di rumorosità (Forma B) : 105 dB(Lw) corrispondente a circa 75 dB(A) a 10 m

a 45° in campo libero emissione emisferica

Corrente assorbita a pieno carico : 35-A

Corrente assorbita allo spunto in c.c.: 175 A

Classe isolamento : H

Alimentazione elettrica : 400 V/ 50Hz/ 3 fasi

Temperatura max. : +40 ℃ oppure 400 ℃ per 120 min uti

14.04.02 Dispositivo ottico per la misura della concentrazione di CO ed OP

Strumento optoelettronico multicanale per la misura della concentrazione del monossido di carbonio (CO) e del grado di opacità (OP) di tipo ottico a fascio luminoso, costituito da due rilevatori distinti con funzione di auto collimazione con tripode ottico (speciale riflettore la cui caratteristica fisica è quella di rinviare i raggi di luce incidenti paralleli a se stessi, sotto qualsiasi angolo essi provengono, questo significa che gli eventuali disallineamenti delle due unità non provocherà variazioni sull'intensità del fascio). Contenitore in pressofusione di alluminio protezione IP65. I sensori saranno dotati di mirino ottico incorporato, non dovranno essere necessari dispositivi esterni per l'allineamento.

Lo strumento sarà dotato di una protezione antipolvere realizzata con cilindro tubolare lungo 400 mm contenente uno speciale rivestimento interno a struttura lamellare sviluppato per favorire da un lato il decadimento della polvere dall'altro l'aderenza alle pareti interne attraverso carica elettrostatica riducendo così al minimo gli interventi di pulizia delle ottiche

Modalità di misura della concentrazione del CO: tecnica a correlazione negativa. La radiazione emessa da una sorgente sarà regolata da un disco modulatore e confinata attraverso un filtro ad interferenza nel campo specifico della banda spettrale del CO (da 4,5 a 4,9 μm). La radiazione dopo aver attraversato il campo di misura compreso tra le due ottiche (percorso di 10 m) ed essere stata assorbita dalle molecole di CO presenti nell'aria viene deviata su due ricevitori. Interposto ad uno dei ricevitore ci sarà una cella ad elevata concentrazione di CO. La differenza fra le intensità misurate su i due ricevitori darà una misura differenziale, proporzionale alla concentrazione del CO presente nell'atmosfera della galleria. Percorso di misura 10 m, campo di misura: 0 - 300 ppm, precisione ± 2,5% del v.f.s. fino a 150 ppm.

Modalità di misura del grado di OP: trasmissione in auto collimazione

La luce, focalizzata sul trasmettitore, percorre la distanza tra le due unità; qui viene riflessa parallelamente dal tripode ottico tornando indietro al ricevitore. Il percorso complessivo di misurazione sarà pertanto di 20 metri.

Il rapporto tra l'intensità della radiazione che raggiunge il ricevitore, attenuata dalle particelle di polvere presenti nell'atmosfera della galleria, e l'intensità della sorgente fornisce un valore del grado di OP. Percorso di misura 20 m, campo di misura: 0 - 15 Km^{-1}, precisione ± 1,35% del v.f.s.

II sistema sarà composto dalle seguenti parti:

n° 1 coppia di sensori uno contenente emettitore/ricevitore per il canale di visibilità ed emettitore per il canale CO l'altro, posto a 10 metri di distanza, contenente il riflettore per il canale di visibilità e il ricevitore per il canale CO);

n° 2 staffe di montaggio con tre punti di ancoraggio a parete, rotazione di almeno 15° sia sul piano verticale sia sul piano orizzontale per l'allineamento delle ottiche;

n° 2 tubi parapolvere;

n° 1 cavo di connessione intestato tra emettitore e ricevitore (lunghezza standard 12 m);

n° 1 cavo di connessione intestato tra ricevitore e unità elettronica (lunghezza standard 2 m);

n° 1 unità elettronica di gestione dedicata con display retroilluminato, tastiera di configurazione interfacce di comunicazione, alimentazione 230 V CA;

Le funzioni della unità di interfaccia e di elaborazione saranno le seguenti :

- indicazione e richiamo dei valori misurati e loro controllo attraverso rappresentazione grafica organizzata a menu sul display dell'unità;
- tastiera per inserimento dei parametri di campo, configurazione e parametrizzazione dei campi di misura, delle uscite analogiche….
- funzioni di autotest e calibrazione dello zero
- diagnostica con registrazione degli eventi di allarme e avaria
- log book interno con registrazione degli eventi di accensione, calibrazione, allarme, guasto con riportata accanto data e ora.

- Interfaccia di comunicazione:
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura del CO
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura dell'OP
- un segnale digitale (manutenzione): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W
- un segnale digitale (guasto canale CO): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W
- un segnale digitale (guasto canale OP): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W
- un ingresso digitale (interruttore esterno per manutenzione): 5 V max, 2 mA
- RS 232 e RS 422
- Profibus

L'azienda costruttrice degli strumenti dovrà essere certificata ISO 9001.

E' prevista la posa in opera di scatole stagne di derivazione, tubazioni in acciaio di diametro adeguato, cavi e accessori per il fissaggio alla volta, necessari per la formazione della linea di alimentazione elettrica della centralina a partire dalla dorsale posta in passerella, delle linee segnali dalla stazione alla periferica in galleria, i collegamenti delle linee suddette alle rispettive morsettiere e il fissaggio delle apparecchiatura sul piedritto della galleria e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

14.04.03 Dispositivo ottico per la misura della concentrazione NO/NO_2, OP e T

Strumento optoelettronico multicanale per la misura della concentrazione del monossido di azoto (NO), del biossido di azoto (NO_2) e del grado di opacità (OP) di tipo ottico a fascio luminoso, costituito da due rilevatori distinti con funzione di auto collimazione con tripode ottico (speciale riflettore la cui caratteristica fisica è quella di rinviare i raggi di luce incidenti paralleli a se stessi, sotto qualsiasi angolo essi provengono, questo significa che gli eventuali disallineamenti delle due unità non provocherà variazioni sull'intensità del fascio). Contenitore in acciaio inox AISI316L con grado di protezione IP69K RAL 7042. I sensori saranno dotati di mirino ottico incorporato, non dovranno essere necessari dispositivi esterni per l'allineamento.

Lo strumento sarà dotato di una protezione antipolvere realizzata con cilindro tubolare lungo 417 mm contenente uno speciale rivestimento interno a struttura lamellare sviluppato per favorire da un lato il decadimento della polvere dall'altro l'aderenza alle pareti interne attraverso carica elettrostatica riducendo così al minimo gli interventi di pulizia delle ottiche

Modalità di misura della concentrazione del NO/NO_2: DOAS (Spettroscopia ottica ad assorbimento differenziato) nella lunghezza d'onda dei raggi ultravioletti. La radiazione ultravioletta emessa da una sorgente al deuterio sarà regolata da un disco modulatore e confinata attraverso un filtro ad interferenza nel campo specifico della banda spettrale del NO/NO_2 (da 440nm a 200 nm). La radiazione dopo aver attraversato il campo di misura compreso tra le due ottiche (percorso di 10 m) ed essere stata assorbita dalle molecole di NO/NO_2 presenti nell'aria viene riflessa. Lo spettro del fascio riflesso è registrato ed è confrontato contro lo spettro trasmesso. La differenza fra le intensità misurate su i due ricevitori darà una misura differenziale, proporzionale alla concentrazione del NO/NO_2 presente nell'atmosfera della galleria. La temperatura è misurata per eliminare eventuali disturbi trasversali generati dalla dipendenza della misura da questo fattore. Percorso di misura 20 m.

Modalità di misura del grado di OP: trasmissione in auto collimazione

La luce nello spettro visibile, focalizzata sul trasmettitore, percorre la distanza tra le due unità; qui viene riflessa parallelamente dal tripode ottico tornando indietro al ricevitore. Il percorso complessivo di misurazione sarà pertanto di 20 metri.

Il rapporto tra l'intensità della radiazione che raggiunge il ricevitore, attenuata dalle particelle di polvere presenti nell'atmosfera della galleria, e l'intensità della sorgente fornisce un valore del grado di OP. Percorso di misura 20 m.

Caratteristiche:

- Campo di misura NO_2: min. 0÷1 ppm, max. 0÷3 ppm
- Campo di misura NO: min. 0÷20 ppm, max. 0÷45 ppm
- Campo di misura Op: $0÷15*10^{-3}$ 1/m
- Campo di misura T: -30…+50 ℃
- Percorso di misura: 10 m
- Tempo di risposta: 5s … 360s (selezionabile)
- Temperatura operativa: -30 …+55 ℃
- Sorgente luminosa: Deuterio
- Grado di protezione: IP69K
- Contenitore: acciaio inox AISI316L

II sistema sarà composto dalle seguenti parti:

- n° 1 coppia di sensori uno contenente emettitore/ricevitore per il canale di visibilità ed emettitore per il canale CO l'altro, posto a 10 metri di distanza, contenente il riflettore per il canale di visibilità e il ricevitore per il canale CO);
- n° 2 staffe di montaggio con tre punti di ancoraggio a parete, rotazione di almeno 15° sia sul piano verticale sia sul piano orizzontale per l'allineamento delle ottiche;
- n° 2 tubi parapolvere;
- n° 1 cavo di connessione intestato tra emettitore e ricevitore (lunghezza standard 12 m);
- n° 1 cavo di connessione intestato tra ricevitore e unità elettronica (lunghezza standard 2 m);
- n° 1 unità elettronica per la configurazione e l'interfaccia di comunicazione, alimentazione 230 V CA;

Le funzioni automatiche saranno le seguenti:

- funzioni di autotest e calibrazione dello zero
- funzione di autocompensazione delo sporcamente delle ottiche
- diagnostica con registrazione degli eventi di allarme e avaria
- log book interno su Compact Fash Type II con registrazione degli eventi di accensione, calibrazione, allarme, guasto con indicazione di data e ora dell'evento.

Interfaccia di comunicazione:

- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura del OP
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura del NO
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura del NO_2
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura della temperatura
- un segnale digitale (manutenzione): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W
- un segnale digitale (guasto): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W
- un segnale digitale (diagnostica): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W
- un ingresso digitale (interruttore esterno per manutenzione): 5 V max, 2 mA
- Bus CAN isolato elettricamente
- Ethernet 10 BaseT
- Slot Compact Fash Type II

L'azienda costruttrice degli strumenti dovrà essere certificata ISO 9001.

E' prevista la posa in opera di scatole stagne di derivazione, tubazioni in acciaio di diametro adeguato, cavi e accessori per il fissaggio alla volta, necessari per la formazione della linea di alimentazione elettrica della centralina a partire dalla dorsale posta in passerella, delle linee segnali dalla stazione alla periferica in galleria, i collegamenti delle linee suddette alle rispettive morsettiere e il fissaggio delle apparecchiatura sul piedritto della galleria e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

14.04.04 Anemometro ad ultrasuoni per la misura della velocità e della direzione del flusso d'aria

Modalità di misura: ultrasuoni

Gli impulsi ultrasonici saranno emessi angolati rispetto alla direzione del flusso dell'aria di un angolo α (tipicamente 45°) da due trasduttori che opererann o alternativamente da trasmettitore e da ricevitore. Gli impulsi ad ultrasuoni dovranno attraversare l'intera sezione della galleria. A seconda dell'angolo e della velocità si otterranno tempi di transito in equiflusso e controflusso, diversi dunque per ogni verso di emissione. La velocità sarà determinata tramite la differenza dei tempi di transito.

Lo strumento dovrà garantire l'indipendenza dalle turbolenze generate dalle frequenti oscillazioni locali di flusso prodotte dal passaggio dei veicoli fornendo l'effettiva velocità media di tutta la sezione anche in caso di doppio senso di circolazione.

L'insieme dei due moduli (emettitore/ricevitore) sarà connesso con una interfaccia RS 485 all'unità di elaborazione fino ad una distanza massima di 1000 metri, l'unità sarà a sua volta collegata al sistema di controllo centralizzato.

II sistema sarà composto dalle seguenti parti:

n° 1 coppia di unità emettitore/ricevitore (gruppi di trasduzione) in pressofusione di alluminio (protezione IP65);

n° 2 staffe di montaggio;

n° 2 scatole di derivazione;

n° 2 cavo di connessione intestato tra emettitore/r icevitore e unità elettronica di interfaccia (lunghezza standard 2 m);

n° 1 unità elettronica di gestione dedicata con int erfacce di comunicazione, alimentazione 230 V CA;

Le funzioni della unità di interfaccia e di elaborazione saranno le seguenti :

- indicazione dei valori misurati sul display dell'unità;
- RS232 di collegamento ad un PC portatile per inserimento, tramite software dedicato, dei parametri di campo, per la configurazione e la parametrizzazione dei campi di misura, delle uscite analogiche, dei tempi di risposta….
- funzioni di autotest tramite ciclo di controllo liberamente programmabile tra 1 …24 h
- autoverifica mediante controllo ciclico del punto di zero e simulazione del valore di campo
- Interfaccia di comunicazione:
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura della velocità dell'aria
- un segnale 0,2,4-20 mA per la misura della temperatura
- un segnale digitale (direzione del vettore velocità): tensione di commutazione 48 V 1A
- un segnale digitale (operativo/guasto): tensione di commutazione 48 V 1A
- un segnale digitale (manutenzione/ciclo di controllo): tensione di commutazione 48 V 1A
- un segnale digitale (allarme): tensione di commutazione 48 V 1A
- RS232 e RS 422

L'azienda costruttrice degli strumenti dovrà essere certificata ISO 9001.

E' prevista la posa in opera di scatole stagne di derivazione, tubazioni in acciaio di diametro adeguato, cavi e accessori per il fissaggio alla volta, necessari per la formazione della linea di

alimentazione elettrica della centralina a partire dalla dorsale posta in passerella, delle linee segnali dalla stazione alla periferica in galleria, i collegamenti delle linee suddette alle rispettive morsettiere e il fissaggio delle apparecchiatura sul piedritto della galleria e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

14.04.05 Canali quadrangolari di distribuzione dell'aria

QUALITA' DEI MATERIALI

I canali a sezione parallelepipeda per il convogliamento dell'aria a bassa velocità dovranno essere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente, con copertura di zinco di prima fusione del tipo ZN A 98,25 UNI 2013 (in base alle UNI EN 10142 e UNI EN 10147), su entrambe le facce della lamiera di quantità minima pari a 200 g/m^2 (Z 200), formabilità minima FeP02G, negli spessori come di seguito specificato, con tolleranza come Norma UNI EN 10143.

Gli spessori da impiegare per lamiere zincate saranno stabiliti in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale, secondo il seguente prospetto:

Dimensioni del lato maggiore del canale	*Spessore lamiera*
▪ fino a 300 mm	0.6 mm
▪ oltre 300 mm e fino a 750 mm	0.8 mm
▪ oltre 750 mm e fino a 1200 mm	1.0 mm
▪ oltre 1200 mm e fino a 2000 mm	1.2 mm
▪ oltre 2000 mm	1.5 mm

I canali a sezione parallelepipeda verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm, oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1000 mm.

Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare fuoriuscite di aria dalle canalizzazioni.

I cambiamenti di direzione varranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione dell'area della sezione trasversale delle condotte, in maniera tale da evitare l'inflessione delle stesse:

- condotte con area fino a 0,5 m^2 : interasse dello staffaggio non maggiore a 3 m
- condotte con area da 0,5m^2 fino a 1m^2 : interasse dello staffaggio non maggiore a 1,5m.

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso dovrà essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi. Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;
- gli ancoraggi realizzati mediante reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte: in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;
- installare sempre, al centro di ogni curva, uno o più sostegni;
- ad ogni cambio di direzione maggiore di 20 °C in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;
- terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con appendini supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza superiore a 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento dei piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte;
- occorre provvedere con supporti alternativi a sorreggere tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Ove sia possibile, ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, in modo da permettere lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell’attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo flessibile.

Il soffietto dovrà essere in tessuto ininfiammabile dotato di adeguata certificazione V.V.F. di autoestinguenza e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell’aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

La tenuta d’aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

MODALITA’ DI ESECUZIONE

La scelta tra i possibili metodi di fissaggio dipende dalle condizioni oggettive poste dalla struttura architettonica (caratteristiche dell’edificio, spazi disponibili, percorso delle condotte, aspetto estetico, ecc.). Le tecniche da impiegare possono essere diverse a seconda del tipo di condotte da installare, e si possono utilizzare:

- sistemi di fissaggio alla struttura;

- sospensioni o distanziatori;

- sostegni (supporti) delle condotte.

Qualunque sia la configurazione, bisogna interporre fra le parti rigide (strutture, sostegni e piani delle condotte) strati di materiale elastico.

Fissaggio alla struttura.

I componenti utilizzati per il fissaggio alla struttura devono avere le stesse caratteristiche di robustezza dei sostegni delle condotte ad essi ancorate. Per garantire l'affidabilità dell'aggancio a una struttura di cemento, in laterizio alveolare, o in carpenteria metallica si ricorre, di volta in volta, all'utilizzo di: tasselli ad espansione (da pieno o da vuoto), muratura di inserti metallici, oppure "cravatte" o "morsetti"; questi ultimi in alternativa alla saldatura che non è consentita.

L'uso di chiodi "a sparo" conficcati verticalmente nella struttura non è consentito per carichi sospesi.

Sospensioni e sostegni delle condotte

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso deve essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi.

Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, debbono rispettare le seguenti prescrizioni:

a) essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;

b) gli ancoraggi realizzati con la reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte; in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;

c) installare sempre al centro di ogni curva uno o più sostegni;

d) ad ogni cambio di direzione maggiore di 20° in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;

e) terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con agganci supplementari;

f) i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza maggiore di 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento ai piani;

g) la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte in accordo con i valori riportati nel seguente prospetto:

Spaziatura degli staffaggi

Condotte con sezione di area sino a 0,5 m^2	Interasse staffaggi
mm	m
700 x 700	≤ 3
600 x 800	
500 x 900	
400 x 1000	
400 x 1200	
300 x 1200	

Condotte con sezione di area oltre 0,5 m^2 sino a 1 m^2	Interasse staffaggi
mm	m
1000 x 1000	≤ 1,5
900 x 1000	
800 x 1200	
700 x 1400	
600 x 1600	
500 x 1800	

h) occorre sorreggere con supporti alternativi tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro;

i) occorre, per limitare le vibrazioni e le rumorosità, separare sempre le condotte dai sostegni con strati di materiale elastico.

In casi particolari occorrerà aggiungere materiale di supporto al fine di rendere più affidabile il sistema di sostegno.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad L fissati al soffitto e rivettati al canale.

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Nell'attraversamento delle pareti, i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafilamenti.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio e la rispondenza alle specifiche di qualità dei materiali.

Prova di tenuta in sede di collaudo

Prima dell'inizio della prova le sezioni da provare devono essere isolate ermeticamente dal resto del sistema. La superficie da provare deve essere almeno di 10 m^2.

La sezione da provare deve dapprima essere sottoposta a una pressione non minore della sua pressione operativa di progetto. La pressione manometrica statica (P_s) nella condotta deve essere mantenuta entro il 5% della pressione specificata nelle condizioni iniziali di prova. Questa pressione deve essere tenuta costante per 5 min. Non devono essere effettuate registrazioni della lettura finché i valori non si sono stabilizzati.

Le perdite che si registrano devono essere contenute entro i limiti consentiti dalla Norma UNI 10381-1 / UNI EN 12237 in funzione della classe di tenuta e comunque non superiori al 3% della portata massica totale.

14.04.06 Condizionatore autonomo dual split

Generalità

Climatizzatori autonomi ad espansione diretta split system per funzionamento a pompa di calore composti da unità interna del tipo a parete (wall) per installazione alta e da unità esterna.

Le unità interne avranno struttura in lamiera zincata a caldo e verniciata e pannellatura di copertura in lamiera di acciaio zincato e verniciato oppure in materiale sintetico resistente agli urti.

Saranno dotate di filtro rigenerabile in materiale acrilico autoestinguente di tipo smontabile e di gruppo elettroventilante tangenziale con giranti bilanciate staticamente e dinamicamente che garantiranno un flusso d'aria uniformemente distribuito e ridotti ingombri.

Le unità esterne avranno pannellatura e basamento in lamiera di acciaio elettrozincato e verniciato per assicurare una totale resistenza agli agenti atmosferici.

Saranno dotate di griglia di protezione ventilatore, maniglie e copriraccordi in materiale plastico termoresistente e di basamento con piedini corredati di supporti antivibranti.

Il compressore sarà di tipo ermetico rotativo ad alta efficienza coibentato con materiale isolante fonoassorbente e montato su una piastra ammortizzante mediante doppi supporti antivibranti.

Gli elettroventilatori saranno elicoidali a rotore esterno bilanciati staticamente e dinamicamente ed a basso numero di giri.

Il circuito frigorifero sarà dimensionato per funzionamento con fluidi frigorigeni di tipo ecologico e sarà provvisto di attacchi a cartella con bocchettone per tubazioni di collegamento.

La gestione del funzionamento sarà affidata a radiocomandi a raggi infrarossi che permetteranno di controllare le temperature, le velocità di ventilazione e la programmazione in genere dei funzionamenti. I radiocomandi saranno dotati di batterie alcaline per l’alimentazione.

MODALITA’ DI INSTALLAZIONE

L’installazione dovrà essere effettuata nel rispetto delle indicazioni generali e particolari fornite dai Produttori e nel rispetto delle limitazioni delle emissioni di rumore previste dalle norme nazionali e locali.

Le unità interne saranno fissate alla parete di sostegno mediante tasselli ad espansione e viti in acciaio, in modo da risultare perfettamente a livello.

Le unità esterne saranno posate a pavimento o fissate alla parete su apposite staffe con interposizione di supporti antivibranti. Le unità esterne dovranno essere perfettamente a livello.

Dovrà essere garantito lo scarico della condensa dalle bacinelle di raccolta delle unità interne. Le bacinelle potranno essere collegate alle tubazioni di scarico rigide mediante cannotti flessibili di lunghezza non maggiore di 100 mm.

Le tubazioni di convogliamento dei fluidi refrigeranti, sia in fase liquida che gassosa, dovranno essere dimensionate secondo le indicazioni dei produttori, dovranno essere perfettamente coibentate in tutto il loro sviluppo, non dovranno presentare strozzature e cambiamenti di sezione ed in prossimità del collegamento con le unità esterne dovranno formare un “sifone” che permetta il buon funzionamento e consenta l’assorbimento delle eventuali dilatazioni e vibrazioni.

Dovranno essere rispettate le massime lunghezze di sviluppo delle linee ed i massimi dislivelli tra unità interne ed esterne forniti dai produttori.

SCHEDA TECNICA CONDIZIONATORE TIPO DUAL-SPLIT	
Potenza frigorifera massima (kW)	11,7
Potenza termica massima (kW)	13,5
Potenza massima assorbita (kW)	4,9
Livello di pressione sonora UI ad 1m dB(A)	45
Livello di pressione sonora UE ad 1m dB(A)	60
Dimensioni nette UI (mm)	615x1200x205
Dimensioni nette UE (mm)	900x370x1165(h)
Alimentazione elettrica	230/1/50

14.04.07 Bocchetta di ripresa dell’aria

GENERALITA’

La bocchetta di ripresa dell'aria sarà ad una singola serie di alette fisse.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura.

Il fissaggio della bocchetta sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta, la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

MODALITA’ DI ESECUZIONE

La griglia verrà montata sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di bocchette a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno della bocchetta.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta.

In sede di collaudo verrà effettuata una misura della portata.

14.04.08 Sonde di pressione differenziale per aria

Generalità

Sonde per la misura della pressione differenziale dell’aria.

Campo di misura 0-300 [Pa]

Precisione della misura ± 1,5 % F.S.

Max pressione ammissibile 5 kPa.

Caratteristica lineare.

Modalita’ di installazione: montaggio con staffa e 2 m di tubetto in PVC a corredo

14.04.09 Griglia di sovrapressione

GENERALITÀ

Griglia di aspirazione ed espulsione aria con sistema di chiusura ed automatica delle alette.

Serranda di sovrapressione in espulsione.

QUALITA' DEI MATERIALI

Telaio in lamiera di acciaio zincato spessore 10/10, alette orizzontali in alluminio naturale spessore 7/10, passo alette 100, boccole e perni in nylon, guarnizione adesiva longitudinale sulle alette in materiale plastico.

MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Installazione a parete.

Fissaggio F1 (viti a vista)

14.04.10 Estrattori d’aria cassonati

QUALITA’ DEI MATERIALI

Gli estrattori saranno costituiti da:

ventilatori centrifughi a doppia aspirazione del tipo cassonato, con girante a pale in avanti, equilibrati statisticamente e dinamicamente, azionati indirettamente (tramite cinghia e puleggia) da motore elettrico, protetto per funzionamento all'aperto IP 55.

Il motore degli estrattori a servizio delle camere sarà a sei poli alimentato con corrente alternata trifase, doppia velocità di funzionamento 2/3 3/3.

L’estrattore sarà dotato di:

- silenziatore
- rete metallica di protezione sullo scarico dell'aria in acciaio inox;
- presa per l'allacciamento dell'impianto di terra;
- serranda di chiusura a gravità, contro il pericolo di infiltrazioni di aria esterna a ventilatore fermo;

Nei casi in cui l’espulsione dell’aria estratta avvenga verticalmente, prevedere terminale parapioggia.

L’estrattore dovrà avere un funzionamento silenzioso: il cassone avrà la medesima struttura delle unità di trattamento.

Ogni unità dovrà inoltre essere corredata di targhetta con sopra indicati:

modello;

- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione;
- velocità di rotazione;
- portata aria e massima depressione di aspirazione;
- potenza elettrica assorbita.

14.04.11 Ventilatori Bypass

Estrattori elicoidali tubolari con pale ad angolo variabile, omologati 400℃/2h secondo la norma EN 12101-3, con motore immerso nella vena d'aria.

Motori trifase, 4 poli, 5 pale, Diametro bocca 630 mm, IP 55, classe F, per funzionamento in continua o in emergenza.

QUALITA' DEI MATERIALI

Cassa trattata contro la corrosione con zincatura a caldo. Ventola con pale in alluminio e mozzo e in acciaio

CARATTERISTICHE

Portata max: 6,1 m^3/s

Prevalenza statica utile max 390 Pa.

14.04.12 Serranda tagliafuoco a magnete

QUALITA' DEI MATERIALI

La serranda tagliafuoco sarà costruita con involucro ed accessori in lamiera di acciaio zincata con tutte le parti rivestite ed isolate tra loro da un impasto di materiale resistente alle alte temperature.

La pala di otturazione dovrà essere in materiale fibroceramico resistente al fuoco.

La battuta perimetrale della serranda dovrà essere rivestita da guarnizione.

Ogni serranda dovrà essere corredata dai seguenti elementi:

- leva di comando manuale
- molla di ritorno in chiusura
- sganciatore elettromagnetico 24 Vcc comandato a distanza
- vite di regolazione
- contatti elettrici di fine corsa per segnalazione a distanza
- sportello di ispezione per i comandi
- controtelaio da murare
- cuscinetti in bronzo autolubrificanti
- switch per la segnalazione di stato della serranda.

La serranda tagliafuoco dovrà essere fornita unitamente a certificato di resistenza al fuoco pari a due ore (REI 120), in conformità alle leggi vigenti in materia. La serranda dovrà essere omologata secondo i criteri dettati dal Decreto del Ministero dell'interno del 9 Marzo 2007.

MODALITA' DI ESECUZIONE

La serranda tagliafuoco potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto. L'installazione della serranda tagliafuoco può essere anche effettuata nel caso di costruzione della parete o della gettata di calcestruzzo del soffitto.

Il telaio della serranda andrà montato in modo che la pala di otturazione, in posizione di chiusura, risulti a filo parete e che i comandi e la leva di riarmo siano facilmente azionabili.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della serranda tagliafuoco e la presenza delle certificazioni comprovanti la resistenza al fuoco (REI 120).

Verrà inoltre controllato il facile accesso agli organi di comando.

14.04.13 Bocchetta di ripresa dell'aria in alluminio anodizzato

QUALITA' DEI MATERIALI

La bocchetta di ripresa dell'aria sarà ad una singola serie di alette fisse.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura.

Il fissaggio della bocchetta sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Le griglie saranno di forma rettangolare o circolare in accordo con le esigenze architettoniche.

La griglia verrà montata sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di bocchette a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno della bocchetta.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta.

In sede di collaudo verrà effettuata una misura della portata.

14.04.14 Serranda tagliafuoco a fusibile

Le serrande dovranno essere corredate di certificato che ne attesti l'appartenenza alla serie REI 120 in base alle normative vigenti.

Le serrande tagliafuoco dovranno essere del tipo a unica pala, costruite in lamiera di acciaio zincato di forte spessore.

Il materiale utilizzato dovrà essere di tipo ceramico con esclusione assoluta di materiali igroscopici.

Devono essere a perfetta tenuta e la chiusura deve essere favorita dal movimento dell'aria.

Ciascuna serranda sarà completa di fusibile tarato e di microinterruttore per la segnalazione di chiusura e l'arresto del o dei ventilatori relativi all'impianto su cui la serranda é inserita.

Il contatto di finecorsa (microinterruttore) deve essere di tipo ad “apertura garantita” cioè l’apertura del contatto deve avvenire tramite l’azione forzata dell’intervento della serranda tagliafuoco e non tramite l’azione della molla del finecorsa.

Al fine di garantire un sicuro intervento del microinterruttore il dispositivo di comando (testina del finecorsa) dovrà essere del tipo a leva con rotella.

Le serrande tagliafuoco posizionate in corrispondenza di attraversamenti di barriere tagliafuoco, dovranno essere almeno della stessa classe della parete su cui vengono inserite per non provocare soluzioni di continuità nella barriera stessa e comunque dovranno essere omologate REI 120.

14.04.15 Sensore per la misura della concentrazione NO

L'elemento sensibile utilizzato per queste sonde e' un sensore elettrochimico di precisione.
Il vantaggio di questo tipo di sensore e' soprattutto la stabilita', la ripetibilita' dei valori e l'ottima selettività al gas NO.
Le sonde sono costituite da una scatola in policarbonato autoestinguente con protezione IP65 oppure da una scheda a giorno e dall'elemento sensibile separato che sarà installato a bordo del quadro elettrico di alimentazione.
All'interno e' installato il sensore con relativa elettronica.
Il sensore e' basato sulla tecnologia delle pile a combustibile e utilizza una barriera di diffusione capillare brevettata.
Sonda dotata di uscita analogica 0-5V e 4-20mA.

DATI TECNICI

•alimentazione:	12 - 30Vcc (+/-15%)
•potenza dissipata:	1W max
•campo di misura:	0 - 60 ppm di NO
•segnale d'uscita:	0 - 5V e 4-20mA
•risoluzione:	0,1 ppm (a 20℃)
•temperatura:	-25 +50 ℃
•umidita':	15 - 90%
•limite di pressione:	900 - 1100 mBar
•ripetibilità:	2%
•scostamento a lungo termine:	< 5% segnale/anno
•tempo di intervento:	<120 sec.
•tempo di stabilizzazione:	> 20 sec
•vita media:	2 anni
• esecuzione:	IP65
• costruzione conforme a norme:	EN50054 - EN50057

•sensore dotato di omologazione secondo norme: BS5750Pt3 - ISO9002 - EN29002

14.05 IMPIANTI IDRICI ED INNAFFIAMENTO

14.05.01 Gruppo di pressurizzazione

Generalità

Gruppo di pressione con comando a pressostati per la pressurizzazione automatica di reti di distribuzione con alimentazione elettrica trifase, costituito da:

- n. 2 elettropompe Centrifughe multicellulari ad asse verticale da 2x0,37 kW.

Tabella delle prestazioni

	Portata [l/min]	0	20	40	60	80	100
Prevalenza manometrica [m.c.a.]		30	29	27	25	21	17

- Collettore di aspirazione In acciaio zincato con:
  - n. 2 valvole a sfera in ottone
  - n. 2 valvole ritegno
  - n. 1 manicotto per carico acqua

- Collettore di mandata in acciaio zincato con:
  - n. 2 valvole a sfera in ottone
  - n. 1 manometro
  - n. 2 pressostati differenziali

- Basamento in lamiera zincata

- Quadro elettrico costituito da:
  - Cassa metallica IP54
  - Interruttore generale
  - Tastiera con scheda elettronica SA
  - Fusibili, contattore e relè termico per ogni pompa
  - Trasformatore con fusibili per circuito ausiliario
  - Selettore M-0-T per ogni pompa

Descrizione funzionamento

Le pompe vengono comandate da due pressostati differenziali con taratura regolabile, attraverso un quadro elettrico munito di scheda elettronica analogica per:

– avviamento sequenziale delle pompe

– inversione dell’ordine di avviamento

– temporizzazione regolabile da 0 a 180”.

– protezione contro la marcia a secco

Quando la pressione di rete raggiunge il valore di chiusura del contatto elettrico del pressostato n.1 si avvia una pompa.

Se la pressione continua a scendere, al raggiungimento del valore della pressione di chiusura del secondo pressostato, parte l’altra pompa. Quando il valore della pressione di rete sale, i pressostati aprono il loro contatto determinando l’arresto della relativa pompa.

Ad ogni fine ciclo l’invertitore automatico cambia l’ordine di avviamento delle pompe (ad un ciclo il pressostato n.1 sarà associato alla pompa n.1; al ciclo successivo alla pompa n.2). Nel caso di chiusura contemporanea dei due pressostati, la scheda elettronica ritarda l’avviamento della seconda pompa evitando bruschi sbalzi di pressione ed il sovraccarico dell’alimentazione elettrica.

Limiti d’impiego

Il Gruppo di pressurizzazione è costruito per il pompaggio di acqua pulita.

Deve essere installato in locali protetti dalle intemperie e dal gelo, ben aerati e in atmosfera non pericolosa.

Ogni gruppo è collaudato in tutte le sue parti dal produttore.

Il gruppo non è adatto al pompaggio di liquidi chimicamente aggressivi o infiammabili.

Evitare tassativamente il funzionamento a secco delle elettropompe.

MASSIMA TEMPERATURA DEL LIQUIDO POMPATO 40°C

MASSIMA TEMPERATURA AMBIENTE 40°C

MODALITA’ DI INSTALLAZIONE

Tutte le operazioni relative alla installazione devono essere effettuate con gruppo scollegato dalla rete di alimentazione.

Nel caso che il gruppo dì pressurizzazione venga alimentato da pozzo, per evitare che si verifichino fenomeni di disadescamento, si consiglia di controllare i dati caratteristici dello stesso:

- Livello statico (livello iniziale dei pozzo)

- Livello dinamico (livello raggiunto durante il funzionamento dei gruppo)

- Portata

Per ridurre le perdite di carico è necessario installare il gruppo il più vicino possibile al punto di prelievo e predisporre una tubazione d'aspirazione con il minor numero possibile di curve che dovranno essere in ogni caso ad ampio raggio.

Anche il diametro della tubazione dovrà essere calcolato in modo da ridurre al minimo le perdite di carico per cui è necessaria una dimensione maggiore o uguale a quella delle bocche di aspirazione delle pompe.

Per evitare la formazione di sacche d'aria nelle tubazioni d'aspirazione è necessario che queste abbiano sempre una pendenza positiva, dal basso verso l'alto, evitando contropendenze o "colli d'oca”, e che nei collegamenti non vi siano infiltrazioni d'aria.

Collegare il collettore di mandata del gruppo al collettore di distribuzione interponendo un giunto antivibrante.

Questo collegamento può essere effettuato sia dal lato destro o sinistro del collettore spostando la flangia cieca o la calotta filettata.

E' buona norma prevedere lo smaltimento di perdite di acqua provenienti dalla eventuale cattiva tenuta di guarnizioni, tenute meccaniche, tracimazione di serbatoi ecc….

Nel caso che nelle immediate vicinanze dei gruppo, sulla tubazione di mandata, non ci siano punti di prelievo consigliamo l'installazione di un rubinetto di prova.

E’ necessario controllare periodicamente la pressione di precarica dei vasi a membrana che deve risultare 0,2 BAR inferiore alla pressione minima di chiusura del pressostato tarato più basso.

Detto controllo deve essere effettuato in assenza di pressione nell’impianto o a serbatoi smontati.

ADESCAMENTO DEL GRUPPO

Operare sempre con l’alimentazione elettrica disinserita

Prima di mettere in funzione il gruppo è necessario provvedere al suo riempimento.

Il funzionamento a secco delle pompe danneggia le sue parti idrauliche.

Nel caso di aspirazione con battente positivo, deposito fuori terra, acquedotto o condotta in pressione, provvedere all'adescamento del gruppo come segue:

• aprire tutte le valvole e togliere i tappi di carico sia sul collettore di aspirazione che sulle pompe;

• aprire la valvola di intercettazione dell’alimentazione idrica sino alla fuoriuscita dell'acqua;

• richiudere il rubinetto di alimentazione ed i tappi di carico.

Nei caso che l'alimentazione dei gruppo sia con battente negativo, pozzo o serbatoio interrato, provvedere all'adescamento del gruppo come segue:

• aprire tutte le valvole e togliere i tappi di carico sulle pompe e sul collettore d'aspirazione;

• effettuare il riempimento d'acqua attraverso la tubazione d'aspirazione ;

• effettuare i rabbocchi necessari attraverso i tappi di carico sui corpi pompa fino al riempimento completo

• rimontare i tappi.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Accertarsi che la tensione e la frequenza di targa corrispondano a quelle della di alimentazione disponibile.

Accertarsi che l’alimentazione elettrica sia provvista di un efficiente impianto di terra secondo le vigenti normative. L'impianto di alimentazione elettrica deve dotato di un interruttore magnetotermico differenziale con sensibilità richiesta dalla normativa per il tipo di installazione.

Prima di collegare il cavo d'alimentazione al quadro di comando, assicurarsi che il suo dimensionamento sia sufficiente per sopportare la corrente massima richiesta dalle pompe del gruppo.

Il collegamento dei quadri elettrici alla rete di alimentazione deve essere effettuato seguendo le indicazioni riportate sullo schema dei collegamenti elettrici contenuti nel quadro di comando.

MESSA IN FUNZIONE

Controllo del senso di rotazione delle pompe:

Una volta effettuati tutti i collegamenti idraulici ed elettrici ed il riempimento idraulico delle pompe e dei collettori, procedere come segue:

• chiudere tutte le valvole dell'impianto di distribuzione.

• aprire tutte le valvole del gruppo, comprese quelle dell’ autoclave a membrana o a cuscino d’aria.

Da questo momento tutte le operazioni sui conduttori delle pompe, del trasduttore di pressione, dei pressostati, ecc.. devono essere effettuate dopo aver tolto tensione la quadro elettrico.

Se le due pompe hanno il senso di rotazione invertito:

Togliere tensione generale ed invertire due fasi del cavo di alimentazione del quadro elettrico.

Se solo una delle due pompe ha il senso di rotazione contrario:

Togliere tensione generale ed invertire due conduttori sui morsetti alimentazione del contattore della pompa in questione.

CONTROLLI E COLLAUDI

Le elettropompe sotto indicate sono conformi ai Requisiti Essenziali di Sicurezza e di Tutela della Salute di cui alle Direttive 98/37, 73/23, 89/336, 97/23 e loro successive modifiche.

14.05.02 Tubazioni in acciaio

Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni sono conformi alle serie UNI 10216-1 ovvero alla serie ANSI A 106 Gr.B ovvero alla serie ANSI API5L Gr.B e sono del tipo, in acciaio nero non legato.

Le tubazioni sopra indicate possono essere impiegate per convogliamento di acqua e vapore, a qualsiasi temperatura in circuiti di tipo chiuso;

Le tubazioni dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello di rumorosità che si vuole mantenere nell'impianto:

Tubazioni dell'acqua:

rete orizzontale di distribuzione, velocità compresa tra 0,8 e 2 m/s

tratti di distribuzione ai terminali, velocità compresa tra 0,4 e 0,8 m/s.

Tubazioni varie:

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l’individuazione della serie di appartenenza.

Di seguito (vedi tabella “Classi tubazioni”) sono riportate le caratteristiche fondamentali di riferimento in relazione al tipo di servizio.

Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni in acciaio zincato saranno impiegate per l'alimentazione di riempimento impianti

Le tubazioni conformi alle serie UNI 8863M sono del tipo senza saldatura, in acciaio nero longitudinale

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l’individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m, con estremità filettabili.

Modalità d’esecuzione

Preparazione

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l’intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l’ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiate entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all’interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc.).

Quando espressamente indicato in capitolato sarà ammessa l’installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all’esterno dell’edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L’eventuale bulloneria utilizzata per l’assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni delle tubazioni orizzontali, siano essi per una o più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo			Interasse appoggi		
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
oltre		mm	323,9	cm	500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I giunti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore di una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

In corrispondenza dell'attraversamento di giunti strutturali, le tubazioni saranno dotate di giunti tali da assorbire spostamenti assiali, laterali e/o angolari, in caso di sisma.

L'entità del massimo spostamento sarà congruente con quello previsto dal progetto delle strutture.

Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi) .

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni, unificati secondo tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo di giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze e sfiati d'aria

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Controlli e collaudi

Prove delle reti di distribuzione

a) Prova idraulica a freddo da eseguirsi se possibile, per tratti di rete, in corso di esecuzione degli impianti, ed in ogni caso ad impianti ultimati, prima di effettuare le successive prove descritte al punto b).

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguiti ad una pressione di prova non inferiore ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per 12 ore.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi sotto tale pressione di prova, andranno preventivamente smontate ed i rispettivi attacchi andranno chiusi con tappi filettati o flange.

L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco delle dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione e non saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione alla temperatura di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. o chi delegato per essa, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Misure minime di isolamento acustico

Tutte le tubazioni e condotte devono essere rivestite, prima delle sigillature delle murature attraversate, con guaine elastiche (lastre di feltro ricoperte di pellicola plastica o nastri di polietilene espanso o equivalente) in modo da evitare assolutamente contatti diretti fra questi componenti e le murature.

Prevedere l'uso di guarnizioni elastiche tra le staffe dei tubi e i tubi stessi inserendo adatti spessori di gomma su supporti opportunamente conformati (collari Flamco o equivalente).

La chiusura dei cavedi destinati a queste installazioni deve essere eseguita con mattoni pieni, spessore 12cm; in alternativa è ammesso l'utilizzo di pannelli di cartongesso installati secondo schemi che forniscono un abbattimento analogo.

Tutte le tubazioni e condotte che si allacciano a macchine montate su supporto elastico devono essere dotate di opportuni compensatori flessibili.

14.05.03 Pozzetto prefabbricato

NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

UNI EN 1253 Pozzetti per edilizia

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

Pozzetto prefabbricato sarà in calcestruzzo vibrocompresso costituito da un elemento di base ed eventuale elemento di prolunga.

Il pozzetto sarà corredato di chiusino in ghisa sferoidale di tipo carrabile.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

I pozzetti saranno installati all’esterno ed in posizione facilmente accessibile ed opportunamente segnalati per permetterne una facile individuazione da parte del personale di servizio.

14.05.04 Chiusini in ghisa

NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- UNI EN 1563 Fonderia – Getti di ghisa a grafite sferoidale

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

Il chiusino in oggetto sarà in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563 – Carrabilità D400 - prodotto secondo le prescrizioni sancite dall'ultima edizione UNI EN 124 da azienda certificata ISO 9001, essenzialmente costituito da:

telaio di forma quadrata alla base dalle dimensioni esterne di 650x650 mm, altezza mm 150, peso totale di 81 kg (comprensivo di coperchio), munito di

asole per un migliore ancoraggio;

guarnizione in polietilene in polietilene antirumore ed antibasculamento incassata in apposita gola semicircolare;

sistema di bloccaggio in posizione di apertura a 110°;

vano cerniera ermetico con fondo chiuso.

coperchio di forma circolare delle dimensioni di 544 mm, luce netta di 510 mm, munito di:

- rilevi antisdrucciolo;
- asola idonea per la chiave di sollevamento;
- sistema di chiusura realizzato con semplici pezzi fusi per evitarne la manutenzione;
- appendice idonea a garantire l'articolazione del telaio nel vano cerniera senza impedirne la estraibilità;
- spazio circonferenziale per l'inserimento di eventuali scritte;
- targa identificativa delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm.

MODALITÀ DI ESECUZIONE

I chiusini in oggetto saranno installati a totale copertura dei pozzetti.

14.05.05 Tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità interne ai fabbricati

Normativa applicabile

- UNI EN 476 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità
- UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura
- UNI EN 12056-1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici -Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-3 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-4 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
- UNI EN 12056-5 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- UNI EN 1519-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema
- UNI ENV 1519-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Polietilene (PE) - Guida per la valutazione della conformità

Caratteristiche dei materiali e condizioni di fornitura

Il materiale avrà le seguenti caratteristiche generali medie:

- densità : 0,95 g/cm^3
- carico unitario di snervamento : ~ 24 Mpa
- allungamento a rottura : ≥ 500%
- modulo di elasticità E : ~ 900 Mpa
- resistenza elettrica superficiale : ~ 1015 Ω
- indice di fusione : 0,4÷0,8 g/10 min.
- conduttività termica : ~ 47 W/ (m.K)
- resistenza termica : (- 40)÷(+100)°C
- coeff. dilatazione : 0,2 mm/m,°C
- stabilizzazione contro la luce : ottenuta con aggiunta di ca. 2% di nerofumo
- accorciamento max ammesso : 1 cm/m (per malleabilizzazione).

Le materie prime utilizzate nella fabbricazione delle tubazioni dovranno essere quelle omologate dall'Istituto Italiano dei Plastici (IIP): non saranno accettate tubazioni costruite con materiale di base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati.

Le tubazioni saranno di colore nero uniforme

Le tubazioni dovranno riportare ad ogni metro una marcatura indelebile con i seguenti dati:

- nominativo del produttore o nome commerciale del prodotto;
- diametro esterno del tubo;
- serie del tubo e/o PN;
- sigla identificativa del lotto di produzione della materia prima;
- tipo di utilizzo (303 per le fognature, 312 per acqua potabile, etc);
- giorno, mese, anno e turno di produzione;
- numero della linea di estrusione;
- dicitura o sigla identificativa della resina omologata da IIP;
- numero della norma di riferimento;
- marchio IIP del produttore di tubi;
- sigla identificativa del Garante per il rispetto del Capitolato di garanzia.

Inoltre, all'atto della consegna, il fornitore allegherà ai documenti di trasporto una dichiarazione di conformità del materiale alla normativa vigente.

I tubi saranno fabbricati col metodo di estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniettofusione; il fornitore dovrà essere certificato secondo UNI-EN ISO 9002.

La lavorazione si effettuerà con le speciali apposite attrezzature, sia per la saldatura testa a testa che per la saldatura a manicotto elettrico.

Si adotteranno tubazioni in Polietilene ad alta densità della classe di pressione PN 6 per i diametri esterni (De) 40÷75 mm, e della classe PN 4 per i De 90 ÷ 160 mm.

Le diramazioni, derivazioni, braghe, etc., saranno realizzate con pezzi speciali in polietilene delle stesse caratteristiche del tubo. Gli spessori delle tubazioni, in relazione alle diverse classi di pressione, saranno pari a:

Diametro esterno (mm)	**Classe di pressione PN**	**Spessore (mm)**
40	6	2,3
50	6	2,9
63	6	3,6
75	6	4,3
90	4	3,5
110	4	4,3
125	4	4,9
160	4	6,2

Modalità di esecuzione

Le giunzioni saranno realizzate mediante:

- termosaldatura di testa

- con manicotto d'innesto ad anello elastico
- con manicotto per saldatura elettrica.

Il montaggio si eseguirà nel modo seguente:

- Colonne di scarico: posate con manicotti di dilatazione ad ogni piano.
- Collettori di scarico: per tratti di lunghezza inferiore a 6 (sei) metri, montaggio a punto fisso; per tratti di lunghezza superiore, montaggio con manicotti di dilatazione.

Sulle condotte principali sub-orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere lungo, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Le tubazioni verticali saranno sostenute da staffe a collare in ferro zincato poste mediamente ogni 15 volte il diametro del tubo; quelle sub-orizzontali tramite collari in lamiera d'acciaio zincato ancorato a parete o a soffitto.

Per gli attraversamenti delle compartimentazioni antincendio il foro di passaggio deve sigillato con materiale elastico antifuoco adatto a salvaguardare l'integrità del compartimento stesso.

Il collegamento a tubazioni di diverso materiale potrà essere effettuato con i sistemi di seguito descritti.

- *Collegamento PEAD→GHISA.*

a) giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R., in cui viene infilato il tubo in PE;

b) elemento di collegamento in PE con anello di rinforzo, più brida per tubo in ghisa reperibile in commercio;

- *Collegamento PEAD→PVC.*

a) giunto a bicchiere sulla tubazione in PVC, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R., in cui viene infilato il tubo in PE.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Protezione acustica per impianti di scarico

Per tutte le colonne fecali e per tutte le tubazioni di scarico suborizzontali poste a vista od in controsoffitto o comunque non interrate o non posizionate nella muratura, andranno installate opportune protezioni acustiche del tipo in lastre arrotolate. Tali lastre saranno costituite da un foglio in materia sintetica (esclude la penetrazione di umidità e serve da barriera al vapore), da un foglio in lamina di piombo per ammortizzare il rumore che si propaga attraverso l'aria e di uno strato di materia schiumosa contro la trasmissione del rumore che si propaga attraverso il corpo. La lastra avrà conduttività termica pari a 0.0384 W/mK. Ed un peso di 3.5 kg/m^2.

14.05.06 Collettori di scarico in polietilene ad alta densità per installazioni interrate

NORMATIVA APPLICABILE

- UNI EN 752-1 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni.
- UNI EN 752-2 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali.
- UNI EN 752-3 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione.
- UNI EN 752-4 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente
- UNI EN 752-5 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Risanamento.
- UNI EN 752-6 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Stazioni di pompaggio
- UNI EN 752-7 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Manutenzione ed esercizio
- UNI EN 476 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità
- UNI EN 1610 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura
- UNI EN 12666-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

Il materiale avrà le seguenti caratteristiche generali medie:

- densità : 0,95 g/cm3
- carico unitario di snervamento : ~ 24 Mpa
- allungamento a rottura : ≥ 500%
- modulo di elasticità E : ~ 900 Mpa
- resistenza elettrica superficiale : ~ 1015 Ω
- indice di fusione : 0,4÷0,8 g/10 min.
- conduttività termica : ~ 47 W/ (m.K)
- resistenza termica : (- 40)÷(+100)°C
- coeff. dilatazione : 0,2 mm/m,°C
- stabilizzazione contro la luce : ottenuta con aggiunta di ca. 2% di nerofumo
- accorciamento max ammesso : 1 cm/m (per malleabilizzazione).

Le materie prime utilizzate nella fabbricazione delle tubazioni dovranno essere quelle omologate dall'Istituto Italiano dei Plastici (IIP): non saranno accettate tubazioni costruite con materiale di base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati.

Le tubazioni saranno di colore nero uniforme

Le tubazioni dovranno riportare ad ogni metro una marcatura indelebile con i seguenti dati:

- nominativo del produttore o nome commerciale del prodotto;
- diametro esterno del tubo;
- serie del tubo e/o PN;
- sigla identificativa del lotto di produzione della materia prima;
- tipo di utilizzo (303 per le fognature, 312 per acqua potabile, etc);
- giorno, mese, anno e turno di produzione;
- numero della linea di estrusione;
- dicitura o sigla identificativa della resina omologata da IIP;
- numero della norma di riferimento;
- marchio IIP del produttore di tubi;
- sigla identificativa del Garante per il rispetto del Capitolato di garanzia.

Inoltre, all'atto della consegna, il fornitore allegherà ai documenti di trasporto una dichiarazione di conformità del materiale alla normativa vigente.

I tubi saranno fabbricati col metodo di estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniettofusione; il fornitore dovrà essere certificato secondo UNI-EN ISO 9002.

Si adotteranno tubazioni in Polietilene ad alta densità, tipo 303 (classe di pressione PN 3,2) secondo UNI 7613/76.

Le diramazioni, derivazioni, braghe, etc. saranno realizzate con pezzi speciali in polietilene delle stesse caratteristiche del tubo. Gli spessori delle tubazioni, in relazione alla classe di pressione, saranno non inferiori a:

DIAMETRO ESTERNO (mm)	**Classe di pressione PN**	**SPESSORE (mm)**
110	3,2 (tipo 303)	3,5
125	3,2(tipo 303)	3,9
160	3,2 (tipo 303)	5,0
200	3,2 (tipo 303)	6,2
250	3,2 (tipo 303)	7,8
315	3,2 (tipo 303)	9,8
400	3,2 (tipo 303)	12,4

Modalità di esecuzione

Per la posa dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

- Terreni con α = 2,1 t/m3
- Angolo libero di scorrimento φ = 22,5°
- Temperatura max: 40℃;

- Larghezza trincea: ≥ De+500 mm;
- Max. ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo: H = 6.000 mm (6m)
- Min. ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo: H = 1.000 mm (1m).

Nel caso di condizioni di posa differenti dovrà essere consultata la D.L. per l'eventuale utilizzazione di tubazioni di PN diversi.

Dal momento che i tubi sono classificati come "flessibili", secondo quanto previsto dalle raccomandazioni dell'IIP dovranno sempre essere posati su letto di materiale sciolto e compattato, quale sabbia e/o pietrisco di piccola pezzatura; il rinfianco e la ricopertura del tubo dovranno essere effettuati con materiale delle stesse caratteristiche. Si potrà usare lo stesso materiale dello scavo, purché questo terreno non contenga particelle di dimensioni superiori a 25mm, grumi di argilla, materiale gelato e nessuna maceria (asfalto, vetri, lattine, legno etc.). L'insieme dovrà essere compattato fino al raggiungimento del valore previsto nel calcolo statico per non superare una deformazione iniziale $\Delta\% = 5\%$.

Le giunzioni saranno realizzate mediante:

- termosaldatura di testa
- con manicotto per saldatura elettrica.

14.05.07 Vaso di espansione chiuso

Generalità

Vaso di espansione in lamiera di acciaio saldata, di spessore idoneo alla pressione di bollo, completo di punzonatura I.S.P.E.S.L. e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità, per la separazione tra liquido ed azoto di precaria.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Il vaso di espansione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- pressione di bollo rispettivamente di 5 bar per serbatoio graffato e 6 bar per serbatoio saldato.

- temperatura massima di esercizio 95°C, minima 5°C .

Completo di attacco filettato gas per collegamento al circuito e di ogni altro onere per dare l'opera finita.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione, collegata direttamente al circuito senza interposti organi di intercettazione, e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime.

Il vaso sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato.

Sul tratto di tubazione in corrispondenza dell'allacciamento della linea di espansione dovrà essere installato un manometro per la lettura della pressione di esercizio.

CONTROLLI E COLLAUDI

Verranno verificati tipo, volume e numero di vasi di espansione installati, nonché l'idoneità della linea di espansione e le pressioni di esercizio in rapporto a quelle di scarico della valvola di sicurezza. L'installatore dovrà dichiarare il volume di acqua complessivo del circuito e l'idoneità della capacità del vaso scelto.

Sarà infine verificata l'assenza di trafilamenti sui collegamenti e sul corpo prima della coibentazione del vaso.

14.05.08 Tubazioni in polietilene ad alta densità - pead

Caratteristiche costruttive

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nella Tab. UNI 7611-16. I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici giuridicamente riconosciuto con D.P.R. del 1 Febbraio 1975, n. 120.

Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

a) giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;

b) giunto saldato di testa;

c) giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Giunto con ancoraggio ad anello

Il tubo verrà tagliato nella lunghezza richiesta; per montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente.

Le parti del raccordo saranno separate e montate sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio.

Si farà attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo.

Il tubo verrà infilato nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo.

L'anello di serraggio conico verrà accostato al corpo del raccordo e la ghiera avvitata strettamente.

Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, verrà usata una chiave a nastro.

Giunto saldato di testa

Verranno impiegati come termoelementi piastre di acciaio inox o di lega di alluminio.

Verrà verificato che i manufatti da saldare abbiano diametri e spessori corrispondenti.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, verranno adoperate frese che possono essere manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori.

Queste ultime avranno velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate verranno quindi sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.

I due pezzi da saldare verranno quindi allineati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento; tale sistema darà una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento verrà inserito tra le testate e queste gli verranno spinte contro.

Successivamente verrà estratto il termoelemento e le due estremità spinte una contro l'altra alla pressione precedentemente indicata finché il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura eseguita non verrà rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

Giunto saldato nel bicchiere

Questo tipo di saldatura potrà essere effettuata solo per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (Norma UNI EN 12201).

Le superfici maschio e femmina da saldare, dopo accurata pulizia, verranno portate a fusione mediante apposita apparecchiatura.

Le due estremità verranno quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione manuale esercitando contemporaneamente una leggera rotazione.

La pressione verrà mantenuta fino al consolidamento del materiale.

La temperatura di fusione non supererà i 200 + -10°C.

La saldatura a manicotto termico verrà eseguita riscaldando elettricamente il manicotto che contiene incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

14.05.09 Riduttore di pressione con attacchi flangiati

Normativa applicabile

Si intendono applicate le seguenti norme:

UNI 9182 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI EN 1567 Valvole per edifici - Riduttori di pressione d'acqua e riduttori di

pressione d'acqua combinati - Requisiti e metodi di prove.

Caratteristiche dei materiali e condizioni di fornitura

Il riduttore di pressione sarà del tipo a sede compensata, con le seguenti caratteristiche:

corpo e coperchio in ghisa PN 16 rivestito in resina epossidica;

sede in bronzo;

membrana in tessuto poliammidico;

Tmax d'esercizio 60°C;

Pmax a monte 16 bar;

campo di taratura pressione a valle da 1,5 a 6 bar;

attacchi flangiati UNI 2278;

doppio manometro con scala 0-16 bar a monte, scala 0-6 bar a valle.

Il tutto sarà preassemblato.

Modalità di esecuzione

Il riduttore di pressione in oggetto sarà a servizio della rete generale dell'impianto idrico-sanitario e sarà posto a valle del disconnettore generale della rete. Prima dell'installazione del riduttore di pressione si avrà cura di verificare la presenza del filtro di protezione del disconnettore generale. Si provvederà quindi a pulire la rete a monte ed espellere l'aria rimasta nelle tubazioni mediante l'apertura della valvola di intercettazione a monte. Saranno quindi chiuse le valvole di intercettazione (a monte ed a valle) e si installerà il riduttore tra queste.

La taratura sarà effettuata agendo sulla ghiera premimolla con una chiave brugola in senso orario per aumentare il valore di taratura, antiorario per diminuirlo. Il valore potrà essere letto sul manometro in dotazione al riduttore.

14.05.10 Gruppo premontato di disconnessione idraulica

Normativa applicabile

Si intendono applicate le seguenti norme:

- UNI 9182 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI EN 12729 Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - Famiglia B

Caratteristiche dei materiali e condizioni di fornitura

Il disconnettore idraulico sarà del tipo a zona di pressione ridotta controllabile, omologato UNI EN 12729, costituito da:

- corpo, coperchio e componentistica interna in bronzo;
- aste, boccole di scorrimento dei ritegni, sede di scarico e molle in acciaio inox;
- tutte le tenute in materiale di gomma omologato per uso alimentare (NBR);
- dispositivo di sicurezza positiva;
- attacchi flangiati PN 16 per DN > 50, filettati per diametri inferiori

Il tutto preassemblato e completo di prese di pressione a monte, intermedia e a valle e di collare di fissaggio per la tubazione di scarico, filtro a monte, valvola di intercettazione a monte, valvola di intercettazione a valle.

Il filtro sarà, per diametri inferiori DN 50 (compreso), del tipo ad Y con attacchi filettati F, corpo in bronzo, maglia in acciaio inox, tenuta in Saital K, sezione maglia 0,65 mm quadrati, Tmax d'esercizio 95°C, Pmax d'esercizio 16 bar .

Il filtro sarà, per diametri superiori a DN 65 (compreso) del tipo ad Y con corpo in ghisa, PN 16, attacchi flangiati, PN 16, accoppiamento con controflangia UNI 2278, Tmax d'esercizio 65°C, maglia in acciaio inox, rubinetto di scarico.

Modalità di esecuzione

Il disconnettere idraulico sarà installato all’interno della centrale idrica, sulla tubazione principale di alimentazione dell’impianto idrico sanitario, sulle tubazioni principali destinate all’alimentazione degli impianti e dell’innaffiamento. A monte di ciascun disconnettore sarà installato un filtro obliquo dello stesso diametro nominale del disconnettore.

Tali apparecchiature saranno installate a protezione di un eventuale contaminazione della rete di acqua potabile da parte degli impianti.

Il disconnettore è installato con una valvola di intercettazione a monte ed un filtro ispezionabile con scarico. A valle è montata una ulteriore valvola di intercettazione ed il tutto è installato in una zona accessibile e tale da evitare possibili immersioni dovute ad allagamenti accidentali. L’apparecchio va posto orizzontalmente e l’imbuto di scarico deve essere collegato alla rete di scarico. Prima dell'installazione del disconnettore e del filtro si dovrà effettuare una pulizia della tubazione mediante un getto d'acqua di grande portata.

Per la protezione della rete pubblica il disconnettore va installato dopo il contatore dell'acqua, mentre per la protezione ad uso interno si installa sulle reti nelle quali si può verificare un inquinamento (impianti, irrigazione ecc.)

Nel costo è compresa la tubazione di scarico e la connessione, sifonata, fino al recapito più vicino.

14.05.11 Boiler elettrico

Generalità

Boiler elettrico per la produzione locale di acqua calda sanitaria, caratterizzato da serbatoio in acciaio vetroporcellanato, resistente alle elevate pressioni, da una resistenza elettrica sostituibile e un anodo al magnesio contro la corrosione.

Tutti i componenti saranno assemblati su una flangia facilmente smontabile per permettere l'ispezione interna del boiler. Il serbatoio sarà coibentato in poliuretano.

Il boiler sarà dotato di termostato tarabile e termometro per il controllo della temperatura e gruppo di sicurezza. Quest'ultimo dovrà svolgere le seguenti funzioni: evitare che la pressione del fluido contenuto nel serbatoio superi i 7 bar; evitare il ritorno dell'acqua calda nel circuito acqua fredda.

14.05.12 Valvola a galleggiante

GENERALITÀ

Valvola a galleggiante per il controllo automatico del livello dell’acqua nei serbatoi.

Valvola a 2 vie di scarico per utilizzo sia a squadra che a via diritta; caratteristiche conformi alla norma ISO 5752 serie 1; piattello di chiusura servoassistita e compensata dall'azione di un pistone solidale e contrapposto di pari superficie; asta orientabile di 45° rispetto all'asse della tubazione.

Caratteristiche dei materiali

Corpo e cappello in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento epossidico atossico alimentare, parti interne in acciaio Inox e bronzo, guarnizioni in NBR; galleggiante e tubo di collegamento in acciaio Inox.

Pressione di esercizio 16 mPa.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Non ha necessità di una pressione minima di apertura

Agevole deflusso alle basse pressioni

Il sistema di chiusura ad azione graduale elimina il rischio di colpo d’ariete

Con l’utilizzo di appositi leverismi è possibile l’installazione in posizioni di agevole accesso esterne al serbatoio

Con apposito accessorio la valvola opera in condizioni di apertura ottimali nell’ambito di un differenziale di livello

Minimo rischio di laminazione, comunque evitabile con l’inserimento di un otturatore (opzionale) a portata progresssiva

La versatilità di installazione sia per sbocco a squadra che a via diritta rende possibile ogni posizionamento

Campo di utilizzo:

Max temperatura d'esercizio 70 °C

Pressione di esercizio PN 16 (pressioni superiori a richiesta)

Dp massimo consigliato 8 bar

Massima pressione di funzionamento 25 bar

MODALITA’ DI INSTALLAZIONE

La valvola a galleggiante installata sulla condotta di alimentazione, controlla automaticamente il livello dell'acqua in un serbatoio riducendo e arrestando l'alimentazione al livello massimo per aprire progressivamente quando il livello si abbassa.

In particolari situazioni può essere opportuno non ubicare all'interno dei serbatoi apparecchiature per cui siano prevedibili interventi di operatori per controllo e manutenzione. In tali casi la valvola può essere installata all'esterno con un leverismo di collegamento.

14.05.13 Valvolame

QUALITA' DEI MATERIALI

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza. Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Le valvole di intercettazione e sezionamento, verranno impiegate negli impianti di distribuzione dell'acqua fredda e calda, fino alla temperatura di 120°C. Esse saranno del tipo a sfera in acciaio fino al DN 50, oltre tale misura saranno utilizzate valvole di sezionamento a farfalla, tipo wafer, corpo in ghisa lamellare, lente in acciaio, asta in acciaio inox con leva in duralluminio, anello di tenuta EPDM, completa di guarnizioni, bulloni e ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Le valvole di intercettazione in ghisa del tipo a flusso avviato saranno utilizzate quando, oltre alla funzione di organi di intercettazione, debbono anche assolvere funzione di bilanciamento e taratura fissa.

Le valvole di ritegno saranno del tipo a clapet o a molla ove necessario, con corpo in ghisa, sede di tenuta in ottone.

MODALITA' DI ESECUZIONE

Le valvole dovranno essere montate in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso. Le valvole di ritegno dovranno essere montate in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio delle valvole e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

14.05.14 Elettropompe

ELETTROPOMPA CENTRIFUGA IN LINE

QUALITA' DEI MATERIALI

Elettropompa centrifuga ad uno stadio accoppiata direttamente al motore elettrico. Tipo gemellare IN LINE per montaggio in linea direttamente su tubazione.

L'elettropompa dovrà montare di serie una doppia "paletta" per la chiusura contemporanea delle due vie in caso di fermata di entrambe le pompe, così da funzionare da valvola di non ritorno sul circuito servito.

Corpo in ghisa, attacchi a flange PN 16 e girante in ghisa, tenuta sull'albero di tipo meccanico non raffreddato.

Albero motore in acciaio accoppiato a cuscinetti a sfera a gole profonde lubrificati a grasso.

Campo di funzionamento, per impianti di condizionamento e riscaldamento, da -20°C a +120°C; pressione massima di esercizio 1600 kPa.

Motore elettrico trifase, con rotore in corto circuito, ventilato esternamente, classe di protezione IP 54, classe di isolamento F, giri/min.1400.

Comprensiva di controflange di collegamento, guarnizioni e bulloni.

Verniciatura di fondo con strato di antiruggine, a finire con verniciatura a spruzzo di smalto sintetico.

Ogni elettropompa sarà munita di targhetta indicatrice con sopra riportati:

- modello;

- portata;

- prevalenza manometrica;

- velocità di rotazione;

- potenza assorbita;

- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'elettropompa dovrà essere installata direttamente sulle tubazioni o a pavimento; posizione della pompa con albero motore in orizzontale o in verticale.

Non sarà accettata l'installazione con motore verso il basso.

L'elettropompa verrà montata in asse con le tubazioni.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Le bocche premente ed aspirante saranno munite di flange di accoppiamento con controflangia.

Ogni pompa dovrà essere munita sulla bocca aspirante di valvola di intercettazione e sulla bocca premente di valvola di ritegno, valvola di intercettazione, manometro e termometro.

Le tubazioni andranno collegate alle pompe mediante giunti antivibranti di connessione. I raccordi tra le bocche delle pompe e le relative tubazioni, onde tener conto dei differenti diametri, verranno eseguiti mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza tra i diametri stessi. Eventuali gomiti che fosse necessario installare nelle vicinanze delle bocche, dovranno essere realizzati mediante curve a largo raggio, non inferiore a due volte il diametro della tubazione.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio dell'elettropompa e la facilità di accesso manutentivo alla stessa.

ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO

QUALITA' DEI MATERIALI

Elettropompa centrifuga ad uno stadio accoppiata direttamente al motore elettrico. Tipo monoblocco per montaggio a basamento. Attacchi ad angolo.

Corpo in ghisa con piede di appoggio, attacchi a flange PN 16 ad assi ortogonali, girante in ghisa, tenuta sull'albero di tipo meccanico non raffreddato.

Albero motore in acciaio accoppiato a cuscinetti a sfera a gole profonde lubrificati a grasso.

Campo di funzionamento, per impianti di condizionamento e riscaldamento, da -20°C a +120°C; pressione massima di esercizio 1600 kPa.

Motore elettrico trifase, con rotore in corto circuito, ventilato esternamente, classe di protezione IP 55, classe di isolamento B, giri/min.1400.

Comprensiva di controflange di collegamento, guarnizioni e bulloni.

Verniciatura di fondo con strato di antiruggine, a finire con verniciatura a spruzzo di smalto sintetico.

Ogni elettropompa sarà munita di targhetta indicatrice con sopra riportati:

- modello;

- portata;

- prevalenza manometrica;

- velocità di rotazione;

- potenza assorbita;

- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'elettropompa dovrà essere installata direttamente sulle tubazioni o a basamento; posizione della pompa con albero motore in orizzontale, in verticale o inclinato.

Non sarà accettata l'installazione con motore verso il basso.

L'elettropompa verrà montata in asse con la tubazione di aspirazione.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

Le bocche premente ed aspirante saranno munite di flange di accoppiamento con controflangia.

Ogni pompa dovrà essere munita sulla bocca aspirante di valvola di intercettazione e sulla bocca premente di valvola di ritegno, valvola di intercettazione, manometro e termometro.

Le tubazioni andranno collegate alle pompe mediante giunti antivibranti di connessione. I raccordi tra le bocche delle pompe e le relative tubazioni, onde tener conto dei differenti diametri, verranno eseguiti mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza tra i diametri stessi. Eventuali gomiti che fosse necessario installare nelle vicinanze delle bocche, dovranno essere realizzati mediante curve a largo raggio, non inferiore a due volte il diametro della tubazione.

CONTROLLI E COLLAUDI

Sarà verificato il corretto montaggio dell'elettropompa e la facilità di accesso manutentivo alla stessa.

Condizioni di funzionamento

- Saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 h/anno)

- La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

- Le curve caratteristiche prevalenza portata, dovranno risultare con la prevalenza sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

- La prevalenza al punto di shut-off non deve superare il 120% della prevalenza di progetto e non deve risultare inferiore al 110%.

E' richiesta la prova dell'NPSH quando la differenza fra NPSH disponibile ed NPSH richiesto è inferiore ad 1 metro.; in ogni caso tale differenza non deve essere inferiore a 0,5 metri.

Le pompe dovranno funzionare continuamente nel campo di portata 30÷100% di quella di progetto. Il funzionamento dovrà essere stabile dal 30÷120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

La portata minima indicata dal costruttore sul foglio dati dovrà essere garantita.

Le pompe non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

Basamenti per pompe orizzontali

Le pompe dovranno essere fornite complete di basamento comune a pompa e motore, di sufficiente rigidità e robustezza da garantire l'allineamento pompa-motore contro sollecitazioni meccaniche trasmesse dalle tubazioni, o di origine termica o idraulica dal gruppo stesso, nonché le sollecitazioni derivanti dal trasporto e dal sollevamento.

Il basamento dovrà essere provvisto di dispositivi per la raccolta ed il convogliamento a drenaggio di eventuali perdite della tenuta. Il materiale dovrà avere la stessa resistenza alla corrosione del corpo pompa.

L'accoppiamento motore-pompa dovrà sempre essere eseguito (se non diversamente specificato) nell'officina del costruttore della pompa.

Il basamento dovrà essere completamente lavorato e predisposto per il montaggio della pompa, del motore e di ogni altro accessorio che su questo dovrà essere installato e sostenuto.

I basamenti dovranno essere provvisti di adeguati fori di diametro non inferiore a 100 mm per la colatura del materiale di riempimento per l'inghisaggio.

Dovranno altresì, se richiesto sul foglio dati, essere forniti i bulloni di fondazione.

Motori

Il motore di azionamento se di tipo elettrico dovrà avere una potenza di targa uguale alla potenza assorbita al giunto moltiplicata per i seguenti coefficienti:

- potenze inferiori a 25 CV	=	coefficiente	1.25
- potenze da 25 a 75 CV	=	coefficiente	1.15
- potenze oltre i 75 CV	=	coefficiente	1.10

La potenza assorbita dalla pompa sarà calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

Materiali

Prescrizioni generali

Tutte le parti delle macchine, se non diversamente indicato sul foglio dati, possono essere costituite con materiale selezionato dal fornitore in base alle condizioni di funzionamento specificate.

Ad ogni modo è compito del Fornitore verificare l'idoneità del materiale indicato sul foglio dati ed indicare eventuali cambiamenti.

la scelta dovrà essere supportata con la presentazione di una lista di referenze per macchine costruite e funzionanti nelle condizioni di esercizio similari a quelle specificate.

Ispezioni e collaudi

Il Fornitore dovrà integrare la documentazione con la certificazione di tutti i collaudi di legge necessari che svolge come suo standard. Tutti i lavori inerenti alla fornitura potranno essere soggetti ad ispezioni da parte di Rappresentanti della Committente.

Il Rappresentante della Committente avrà il diritto di ispezionare tutti i materiali e/o le apparecchiature durante le varie fasi di lavorazione, presso le officine del Fornitore e dei suoi eventuali sub-fornitori.

Il diritto del Cliente ad ispezionare, cosi come la rinuncia allo stesso, non solleva il Fornitore dall'obbligo di attenersi strettamente alle richieste della presente specifica. Il fornitore assicurerà, senza nessuna maggiorazione di costo, tutta l'assistenza, gli strumenti, le apparecchiature e le utilities necessarie per l'esecuzione dei controlli delle prove e dei collaudi previsti.

Qualsiasi lavoro eseguito in modo non conforme a quanto previsto da questa specifica, dovrà essere rieseguito senza costi addizionali per il Cliente.

Tutti i collaudi ed i controlli saranno a carico del fornitore, inoltre tutte le operazioni e gli atti necessari alla certificazione nonché la certificazione stessa saranno eseguiti dal Fornitore direttamente con l'Ente Certificante sotto la propria responsabilità ed onere. Nessuna superficie sarà verniciata prima del completamento di tutti i controlli.

Misure minime di isolamento acustico

Supporto elastico semplice;

Gruppo motore montato su fondazione;

Massa della fondazione intermedia maggiore della massa del gruppo;

Frequenza di sintonia del supporto tra gruppo motore e le fondazioni intermedie 10Hz ma almeno 2 ottave sotto la frequenza di eccitazione più bassa del gruppo;

Tipo di supporto – staffa ad archetto;

Massa della fondazione intermedia maggiore di 0,5 volte la massa del gruppo;

Differenza necessaria di velocità acustica maggiore di 30dB.

14.05.15 Ala gocciolante

Ala gocciolante autocompensante ed autopulente. Gocciolatori estrusi con il tubo posti ad interdistanza predeterminata e capaci di garantire la costanza della portata in un ampio campo di pressione (0,5 – 4,2 bar). Il corpo del gocciolatore è costruito con resine di polietilene, il diaframma in silicone

Portata:	2,1 l/h
Diametro:	d=16 mm
Interdistanza gocciolatori:	50 cm

14.06 IMPIANTI ANTINCENDIO

14.06.01 Gruppi di pressurizzazione antincendio

QUALITA' DEI MATERIALI

I Gruppi di pressurizzazione per servizio antincendio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Conformi alla normativa EN 12845/2005 e alla UNI 10779/2007;

Prima pompa principale comandata da motore elettrico;

Pompa di riserva comandata da motore elettrico;

Motopompa di riserva comandata da motore diesel;

Pompa jokey per mantenere l'impianto in pressione;

Dovranno essere idonei per l'alimentazione idrica e pressurizzazione in impianti automatici sprinkler, idranti o naspi per estinzione e/o controllo incendi.

Dovranno essere predisposti per la pressurizzazione di Acqua pulita non aggressiva priva di sostanze fibrose o di altro materiale abrasivo in sospensione.

Costruzione

I gruppi preassemblati dovranno essere montati su unico basamento in robusti profilati di acciaio saldati e verniciati, con piedini di supporto atti a facilitare la movimentazione, composto, a seconda del tipo di costruzione, da pompe centrifughe ad asse orizzontale monogirante normalizzate base e giunto con aspirazione assiale e mandata radiale ùaccoppiata a motore elettrico o endotermico di potenza superiore alla potenza richiesta dalla pompa in qualsiasi condizione di carico, da portata nulla a portata corrispondente ad NPSHr pari a 16 m c.a..

La Pompa jockey dovrà essere del tipo centrifuga multistadio ad asse verticale con prestazione idonea al mantenimento della pressione nell'impianto.

I quadri di comando, uno per ogni pompa, dovranno essere alloggiati su appositi sostegni.

Sono presenti per ciascun gruppo N° 3 circuiti comp osti da pressostato a doppia scala, manometro, portamanometro, valvola di ritegno, rubinetto, sia per la pompa principale che per la pompa di emergenza, per l'avviamento automatico, N° 1 pressostato per l'avviamento e lo spegnimento automatico della pompa Jockey.

Dovranno essere previsti coni di allargamento sulla colonna di mandata ove necessario per limitare la velocità a 6 m/s massimo.

Sulla colonna di mandata dovranno essere montate valvole a farfalla o saracinesche di intercettazione, lucchettabili, con indicatore di posizione e demoltiplicatore ove necessario.

Dovranno essere, inoltre, previste:

Valvole di ritegno ispezionabili in mandata;

Giunti antivibranti sulla colonna di mandata;

Tronchetti per attacco misuratore di portata;

Attacchi per circuito a flusso continuo di acqua per prevenire surriscaldamento con pompa funzionante con mandata chiusa;

Attacchi per serbatoio di adescamento DN 2", dove necessario;

Attacco per sprinkler a protezione locale di pompaggio;

Collettore di mandata;

Vaso di espansione.

I Sostegni delle tubazioni di mandata dovranno essere indipendenti dalla pompa.

Caratteristiche Pompe principale e di riserva

Dovranno avere le caratteristiche seguenti:

Tipo: orizzontale base e giunto

Corpo: in ghisa EN GJL 250

Girante chiusa radiale: in ghisa EN GJL 250

Albero: in acciaio inox AISI 431

Tenuta meccanica: ceramica-grafite

Accoppiamento: giunto elastico spaziatore con coprigiunto

Caratteristiche motore elettrico:

Tipo : asincrono trifase di tipo chiuso autoventilato esternamente con rotore a gabbia di scoiattolo Normalizzato secondo I.E.C. e DIN/VDE 0530

Grado di protezione : IP55

Velocità di rotazione : 2900 giri/min.

Tensione di alimentazione : 400/660 V – 50 Hz

Classe di isolamento : F

Caratteristiche motore endotermico Diesel:

Ad Iniezione diretta o sovralimentato.

Lubrificazione forzata con pompa ad ingranaggi filtro olio a passaggio totale.

Pre-riscaldatore olio per partenza a freddo alla massima potenza, posizionato sotto il carter.

Raffreddamento (in funzione della potenza): ad aria con doppia cinghia di trasmissione ad acqua glicolata mediante radiatore in circuito chiuso.

Avviamento elettrico mediante doppia batteria ed in grado di essere completamente operativo entro 15 sec. da ogni sequenza ad una temperatura minima di 5℃ nel locale di pompaggio.

Fissato su basamento con appositi sistemi antivibranti.

Completo di marmitta silenziata.

Caratteristiche Pompa jockey:

Tipo: centrifuga verticale multistadio.

Corpo: ghisa EN GJL 250.

Stadi intermedi: acciaio INOX AISI 304.

Giranti: acciaio INOX AISI 304.

Albero: acciaio inox AISI 304.

Tenuta meccanica: carburo di silicio/carbonio/EPDM.

Motore elettrico:

Tipo : asincrono trifase di tipo chiuso autoventilato esternamente.

con rotore a gabbia di scoiattolo normalizzato.

Grado di protezione : IP55.

Velocità di rotazione : 2900 giri/min.

Tensione di alimentazione : 400/660 V – 50 Hz.

Classe di isolamento : F.

Quadro elettrico elettropompe.

Costruito in cassa in lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e UNI EN 12845 composto da:

in portella, interruttore generale blocco porta con manopola giallo rossa idonea come “fermo macchina” e centralina elettronica di controllo e gestione elettropompa secondo le norme UNI EN 12845 dotata di batteria tampone per l’alimentazione delle segnalazioni di allarme:

N° 1 spia di arresto

N° 1 spia mancato avviamento

N° 1 spia pompa in marcia

N° 1 spia alimentazione

N° 1 spia sequenza/mancanza fase

N° 1 spia di richiesta avviamento

N° 1 pulsante prova lampade

N° 1 pulsante marcia manuale

N° 1 pulsante arresto pompa

N° 1 Amperometro

all’interno:

trasformatore per circuiti ausiliari in bassa tensione.

contattore avviamento, classe AC4, diretto fino a 18,5 kW, stella triangolo per potenze superiori.

fusibili di protezione ad alto potenziale di rottura che consentono passaggio corrente di spunto entro 20 sec.

sistema di rilevamento per mancanza fase o inversione delle fasi.

contatti puliti per segnalazione remota: pompa in marcia, mancanza fase, richiesta di avviamento, mancato avviamento, presenza alimentazione elettrica.

Quadro elettrico motopompa

Costruito in cassa in lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e UNI EN 12845 composto da:

in portella, interruttore generale blocco porta con manopola giallo rossa idonea come “fermo macchina” e centralina elettronica di controllo e gestione motopompa secondo le norme UNI EN 12845:

N° 1 spia alimentazione

N° 1 spia consenso marcia manuale

N° 1 pulsante marcia manuale indipendente (pulsante unico di avviamento di emergenza associato a un diodo di potenza per evitare l’influenza di una batteria di avviamento sull’altra)

N° 1 pulsante arresto motore Diesel

all’interno:

Trasformatore per circuiti ausiliari in bassa tensione

Fusibili di protezione

Contatti puliti per segnalazione remota:

Pompa in marcia

Allarme generale motopompa

Richiesta di avviamento

Mancato avviamento

Quadro elettrico pompa jockey

Costruito in cassa in lamiera verniciata in accordo alle normative CEI in vigore con grado di protezione IP 54 composto da:

in portella:

selettore Auto - 0 – Man con ritorno automatico sulla posizione “Aut.”

spia rossa blocco termico

spia verde pompa in marcia

interruttore generale blocco porta con manopola Giallo Rossa idonea come “fermo macchina”

- all’interno:

trasformatore

contattore avviamento diretto

relè termico

fusibili di protezione

Funzionamento

Attraverso la pompa jockey, ad avviamento ed arresto automatico, il sistema dovrà essere mantenuto in pressione; in caso di abbassamento della pressione, non compensato dalla pompa jockey, si dovranno avviare in sequenza la pompa principale e la pompa di emergenza, ciascuna ad avviamento automatico e spegnimento manuale tramite interruttore posto sul quadro di comando.

14.06.02 Materiali per la protezione antincendio

QUALITA' DEI MATERIALI

Complesso idranti a muro

Dovranno essere composti da:
rubinetto idrante di bronzo UNI 45 da 1 ½" (UNI 811);
manichetta tipo "extra forte", costituita da tubo in fibra di poliestere con sottostrato impermeabilizzante in gomma con rivestimento esterno, applicato sulla calza, in resina PVC da 45 mm e di lunghezza m 20;
raccordo in tre pezzi con legature in filo zincato UNI 804 e 81 per l'attacco all'organo erogatore ed alle lance idriche;
Lance in rame con bocchello svitabile ed intercambiabile con attacco a manicotto in ottone fuso UNI 811, ghiera in ottone OT58, ugello OT fuso in rame ricotto, guarnizioni gomma sintetica da 45 mm a norma UNI 8478.

Le manichette saranno fissate sui raccordi mediante filo di ferro zincato.

Le lance saranno dotate di ugelli nebulizzatori regolabili avvitabili sulle lance che permettono:
getto pieno e nebulizzato;
interruzione del getto.

Le cassette nelle quali sarà contenuto il materiale a corredo dell'idrante saranno in lamiera di acciaio zincato o verniciato di spessore 12/10 di dim. 580x370x180 mm e saranno chiuse da sportello a vetro con telaio in alluminio anodizzato con apertura a chiave.

Gruppi attacco autopompa VV. F.

I gruppi verticali o orizzontali, saranno costituiti da:
saracinesca interamente in bronzo e volantino in ghisa;
valvola di non ritorno in bronzo;
valvola di sicurezza in bronzo;
rubinetto di scarico in bronzo;
idrante UNI 70 x 2 (DN 100) per l'attacco della manichetta VV.F.

Segnaletica

I cartelli segnaletici saranno a norma UNI 7543 - DIN 4818 e conformi alle direttive CEE e norme 150/80.

I cartelli saranno del tipo luminescenti realizzati in lamierino plastico dello spessore di 3 mm, fotoluminescente minima di 250x250 mm per i cartelli quadrati e di 320x250 mm per i cartelli rettangolari.

Teste automatiche sprinkler

Saranno del tipo convenzionale, con il diffusore verso il basso, in lega fusibile con sfera in acciaio inossidabile alloggiata all'estremità nel puntone in modo tale da costituire un supporto non corrodibile tra il puntone e l'otturatore e agire come sigillo contro attacchi corrosivi di qualsiasi natura sulla lega fusibile.

Saranno tarati alla temperatura media di 68°C, avranno attacco DN 15.

Gli attacchi degli erogatori dovranno essere DN 15.

Gli erogatori saranno contrassegnanti con la sigla CP (convenzionale con il diffusore verso il basso).

Ogni erogatore dev'essere contrassegnato in modo indelebile, chiaramente visibile e leggibile con le seguenti indicazioni:
Marchi di fabbrica;
modello;
stabilimento di provenienza, se la Ditta costruttrice ha più unità di produzione;
tipo di distribuzione;
temperatura nominale di taratura (mediante colorazione);
anno di fabbricazione.

Tutti gli erogatori saranno, inoltre, contrassegnanti (con iscrizione a stampa, a punzone, a rilievo o colori) in modo che la temperatura nominale di taratura resti identificabile anche dopo il loro funzionamento.

Gruppo di prova impianto antincendio

Servirà per la prova periodica del corretto funzionamento dell'autoclave antincendio e delle rispettive pompe.

Sarà costituita sostanzialmente:
Valvola servocomandata ad otturatore e stelo, in grado di sopportare in chiusura una pressione differenziale pari alla pressione esistente. Non è ammesso l'uso di valvole a solenoide;
orologio programmatore elettronico e relé temporizzato per mantenere aperta la valvola servocomandata alcuni minuti (temporizzazione regolabile, per consentire l'azionamento delle elettropompe);
flussostato di segnalazione;
valvole a sfera di esclusione, a monte dell'elettrovalvola;
tubazione di collegamento alla fognatura e al serbatoio di stoccaggio, secondo quanto richiesto.

L'orologio dovrà aprire ogni settimana circa (con tempo comunque regolabile) la valvola servocomandata, a mezzo del relé temporizzato.

L'orologio dovrà essere di tipo elettronico, ed il relé temporizzato dovrà far partire da zero anche il conteggio del tempo dell'orologio.

Sarà completo di collegamenti elettrici, segnalazione ed accessori.

PARTE TERZA ONERI E NORME DI MISURAZIONE

Oneri generali inclusi in tutti i prezzi di elenco

ONERI DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore assume l'obbligo di portare a compimento i lavori oggetto dell'appalto anche se, in corso di esecuzione, dovessero intervenire variazioni nelle componenti dei costi.

Non vanno misurati, in quanto si intendono compresi e compensati con i prezzi di elenco, pur se non esplicitamente specificati nella declaratoria del prezzo, i seguenti oneri:

A. tutti gli oneri previsti dal Prezzario di riferimento adottato per ciascuna categoria di opera; qualora il predetto Prezzario prescriva oneri inferiori a quelli di cui al presente Capitolato, si intendono prevalenti e quindi applicati quelli di cui al presente Capitolato;
B. tutte le opere provvisionali ed i mezzi di servizio quali trabattelli, castelletti, piccole impalcature, piattaforme fisse o mobili, anche telescopiche, di qualunque tipo ed ogni altra attrezzatura necessaria per l'esecuzione delle lavorazioni relative alle parti alte ed ai soffitti degli ambienti interni e degli spazi esterni;
C. l'esecuzione di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4.00 m dal piano di appoggio del ponteggio medesimo, completi delle necessarie opere di completamento quali parapetti, protezioni, ancoraggi e simili, anche se potsti ad altezza maggiore;
D. tutte le opere provvisionali e di sicurezza occorrenti per lo smontaggio, montaggio ed ogni altra lavorazione relativa ai serramenti interni ed esterni;
E. tutte le assistenze murarie e le movimentazioni interne al cantiere occorrenti per lo smontaggio, montaggio ed ogni altra lavorazione riguardante i componenti edili realizzati in tutto o in parte fuori opera, quali i serramenti, i vetri, i manufatti in carpenteria metallica o altri metalli o plastica, o altro materiale, le attrezzature fisse o mobili, gli arredi, etc.
F. la produzione di tutte le campionature e le certificazioni richieste dal contratto e dal capitolato speciale di appalto con relative specifiche e dagli altri documenti di progetto, nonché di tutte le certificazioni previste dalle norme di legge e dalle altre norme richiamate in capitolato o negli altri documenti di progetto

Oltre a tutte le spese necessarie per realizzare quanto sopra, sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui appresso indicati che si intendono compensati in tutti i prezzi di elenco:

a) tutte le spese di contratto come spese di registrazione del contratto, diritti e spese contrattuali, contributi a favore della Cassa per gli ingegneri ed architetti, ed ogni altra imposta inerente ai lavori, ivi compreso il pagamento di eventuali diritti dell' U.T.C., se ed in quanto dovuti ai sensi dei regolamenti comunali vigenti;
b) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, (DPR 547/55, DPR 164/56, DPR 303/56, DPR 673/82, D.lgs 626/94, D.lgs 242/96, DPR 277/96 D.lgs 493/96, DPR 459/96, D.lgs 494/96, ecc....) nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati; ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza;
c) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade e sulle aree interne alla proprietà in qualsiasi modo interessate dai lavori;
d) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
e) le spese per esperienze, assaggi e prelevamento, preparazione ed invio di campioni di materiali forniti dall'Appaltatore agli istituti autorizzati di prova indicati dall'Amministrazione Appaltante, sia durante il corso dei lavori che durante le operazioni di collaudo. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della direzione dei lavori o nel cantiere, munendoli di suggelli a firma del direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
f) l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori;

g) le spese per concessioni governative e specialmente quelle di licenze per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la custodia delle medesime e per gli allacciamenti idrici ed elettrici;
h) la fornitura, dal giorno della consegna dei lavori, sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;
   - o la redazione dei calcoli di stabilità di tutte le opere d'arte in legno, in cemento armato normale e precompresso e dei rinforzi delle solette in legno, da parte di professionista abilitato, nonché i relativi oneri. Detti calcoli di stabilità e disegni, riuniti in un progetto costruttivo delle opere, dovranno corrispondere ai tipi stabiliti dalla direzione dei lavori oltre che a tutte le vigenti disposizioni di legge e norme ministeriali in materia. Tali progetti (disegni e calcoli) saranno consegnati alla direzione dei lavori in n° 2 copie, unitamente a supporto magnetico;
   - o la manutenzione di tutte le opere eseguite in dipendenza dell'appalto, nel periodo che intercorrerà dalla data della loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia nei termini di legge.
   - o a fornitura all'ufficio tecnico dell'ente appaltante, entro i termini prefissi dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera, notizie che dovranno pervenire in copia anche alla direzione dei lavori. In particolare si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente al direttore dei lavori il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese, nonché il numero delle giornate-operaio impiegate nello stesso periodo. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il 25 di ogni mese successivo a quello cui si riferiscono i dati, contemporaneamente alla comunicazione che l'Appaltatore farà all'Ufficio del Genio Civile competente per territorio. Il direttore dei lavori, a sua volta, trasmetterà tempestivamente tali dati, con le eventuali note e commenti, al predetto ufficio. La mancata ottemperanza dell'Appaltatore alle precedenti disposizioni sarà considerata grave inadempienza contrattuale;
   - o oltre quanto prescritto al precedente comma e) relativamente alle prove dei materiali, saranno sottoposti alle prescritte prove, nell'officina di provenienza, anche le tubazioni, i cavi, i pezzi speciali e gli apparecchi che l'Appaltatore fornirà. A tali prove presenzieranno i rappresentanti dell'Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a rimborsare all'Appaltante le spese all'uopo sostenute;
   - o in particolare l'Appaltatore si obbliga a procedere, prima dell'inizio dei lavori ed a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata, alla bonifica della zona di lavoro per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie in modo che sia assicurata l'incolumità degli operai addetti al lavoro medesimo. Pertanto, di qualsiasi incidente del genere che potesse verificarsi per inosservanza della predetta obbligazione, ovvero per incompleta e poco diligente bonifica, è sempre responsabile l'Appaltatore, rimanendone in tutti i casi sollevato l'Appaltante;
   - o la redazione dei progetti esecutivi, prima dell'inizio dei lavori, e dei disegni as-built, al termine dei lavori relativi agli interventi sugli impianti, da parte di tecnici abilitati e con competenza specifica nel settore, nonché i relativi oneri.
i) Tali progetti (disegni e calcoli) saranno consegnati alla direzione dei lavori in n° 2 copie unitamente a supporto magnetico). I relativi oneri sono compensati nei prezzi offerti per la realizzazione degli impianti;
j) per quanto concerne gli impianti l'Appaltatore dovrà consegnare, al termine dei lavori, un fascicolo con la descrizione degli interventi di manutenzione da effettuare per un corretto funzionamento dell'impianto e le istruzioni per le eventuali manovre di emergenza.

Quando l'Appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'Appaltante sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto, e restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico

dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno fatti d'ufficio e l'Appaltante si rimborserà della spesa sostenuta sul prossimo acconto.

CONOSCENZA DELLE NORME DL APPALTO

L'Appaltatore è tenuto a presentare una dichiarazione dalla quale risulti la perfetta conoscenza delle norme generali e particolari che regolano l'appalto; di tutte le condizioni locali, nonché delle circostanze generali e particolari che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi e sulla quantificazione dell'offerta presentata per assumere l'appalto, ivi compresa l'ubicazione dei fabbricati oggetto di intervento.

OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME IN MATERIA DI APPALTO

L'appalto, oltre che dalle norme del presente Capitolato speciale d'appalto, del Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici, approvato con Decreto Ministero dei Lavori Pubblici n° 145 del 19/04/2000 e del Regolamento approvato con D.P.R. n° 544 del 21/12/99, dalle leggi antimafia 13 settembre 1982, n° 646, 23 dicembre 1982, n° 936 , 19 marzo 1990, n° 55 e successive modificazioni nonché dalla legge 20 marzo 1865, n° 2248, all. F; dalla legge n. 109 del 11/02/1994 come modificata ed integrata dal D.L. n° 101 del 03 /04/1995, convertito nella Legge n° 216 del 02/06/1995 e successivamente dalla legge 18/11/98 n° 415, è regolato da tutte le Leggi Statali e Regionali e relativi regolamenti, dalle Istruzioni Ministeriali vigenti, inerenti e conseguenti la materia di appalto e di esecuzione di opere pubbliche, che l'appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscere integralmente impegnandosi all'osservanza delle stesse.

Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi sugli impianti di cui all'art. 1 della legge 5 marzo 1990, n° 46, una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima, in ordine alla „sicurezza degli impianti ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti". Egli dovrà quindi:

1) essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, accertati e riconosciuti ai sensi degli articoli 2-3-4 e 5 della legge medesima per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
2) rispettare le disposizioni di cui all'art. 6 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
3) garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 7;
4) presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli articoli 9 e 13 della legge 46/1990.

DISCIPLINA NEI CANTIERI

Il personale dell'Impresa dovrà restare subordinato alla D.L. ed ai tecnici collaboratori.

Il D.L. avrà diritto di esigere l'allontanamento dal cantiere degli agenti o dipendenti dell'Appaltatore per loro insubordinazione, incapacità o grave violazione degli obblighi dipendenti dal contratto.

Le sopraddette attribuzioni del D.L. si intendono limitate all'inosservanza, da parte del personale dell'Impresa, delle prescrizioni della D.L. relative:

- all'idoneità dei materiali da impiegarsi per l'esecuzione degli impianti;
- alla rispondenza delle dimensioni dei manufatti ai tipi di progetto ed alle eventuali varianti;
- alla rispondenza alle norme di progetto e di contratto dei materiali, delle apparecchiature fornite e di quant'altro attiene la corretta esecuzione dell'opera finita;
- all'osservanza dei tipi di progetto per quanto riguarda l'ubicazione e le modalità esecutive dei manufatti;
- ai rilievi ed alla tenuta della contabilità.

L’Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla sorveglianza del cantiere e curare che i lavori ad esso affidati non vengano manomessi; saranno quindi a suo carico i rifacimenti e gli indennizzi relativi, sempre che le manomissioni o sottrazioni non risultassero in modo chiaro avvenute per fatto delle altre imprese addette ai lavori stralciati dall’appalto.

L’Appaltatore provvederà perché l’accesso al cantiere sia vietato a tutte le persone non addette ai lavori e non ammessevi dalla Ditta degli stessi.

L’Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall’imperizia a dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché dalla malafede o dalla frode nella somministrazione o nell’impiego dei materiali

Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti elettrici

VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori e il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell' Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni e in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, !'inizio del funzionamento degli impianti a uso degli utenti a cui sono stati destinati. A ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato speciale d'appalto e, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti e i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso.

A impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) che siano osservate le norme tecniche generali di cui è detto agli artt. 9.1, 9.2 e 9.3;

b) che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate nell' art. 4.1, inerenti lo specifico appalto, precisato dall' Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nel progetto-offerta della ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto-offerta, relative a quanto prescritto nei primi quattro commi dell'art. 4.2, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;

d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell' appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);

e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nell~art. 5, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;

f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

ESAME A VISTA

Deve essere eseguita una ispezIone visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce !'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a: protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere; -presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori. Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale tra l' 1 % ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera, come descritto nelle norme per gli impianti sopraddetti.

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1 a categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale e un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI E I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che: -il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione; la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547 va effettuata la denuncia degli stessi alle ASL a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell' impianto, utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono

sistemati a una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;

c) deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al çlistributore di energia elettrica;

d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure;

e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari tra il collegamento equipotenziale e il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PERLA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò, non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell' azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria a ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria a ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell' Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all' Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria a ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo ne accertino la funzionalità.

GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Se non diversamente disposto nel Capitolato speciale d'appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica e tenuto presente quanto espresso negli artt. 43.1,43.2 e 43.3 tutti i guasti e le imperfezioni che si

manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Verifica provvisoria, consegna e norme per il collaudo degli impianti meccanici

GENERALITA'

Si definiscono di seguito le procedure che l'Appaltatore deve utilizzare per:

- verificare e documentare che le opere e i lavori vengano realizzati a perfetta regola d'arte, secondo le normative stabilite e che forniscano le prestazioni di progetto;
- consegnare le opere ed i lavori in modo tale che essi possano immediatamente essere messi in esercizio.

Le procedure da applicare seguiranno quanto richiesto nel seguito e a seconda del tipo di impianto da collaudare.

PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI COMMISSIONING, AVVIAMENTO, COLLAUDO E CONSEGNA

Le principali attività che riguardano le procedure di seguito indicate sono:

ispezioni presso i sub-fornitori

ispezioni in corso d'opera

operazioni di start-up

progetto costruttivo e disegni di officina

documentazione "As built"

training del personale di conduzione impianti

parti di ricambio

collaudi.

ISPEZIONI PRESSO I SUBFORNITORI

L'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione di prova e collaudo dei vari componenti e apparecchiature costruite presso i subfornitori, controfirmando la documentazione relativa al buon esito delle prove di accettazione.

Per ogni macchina e/o componente fornito, l'Appaltatore dovrà allegare almeno i seguenti documenti:

- verbali di collaudo d'officina - verbale di collaudo macchina e curve prestazionali manuale di istruzione, funzionamento e manutenzione
- documentazione ufficiale ISPESL - CEI - CESI etc.
- lista dei pezzi di ricambio e relativa documentazione

Di seguito vengono indicate, per esemplificazione, le verifiche minime per i materiali più significativi:

Recipienti in pressione o sottoposti alla fiamma

Essendo tali materiali sottoposti alla regolamentazione ISPESL le ispezioni ed i collaudi seguiranno quanto richiesto dai relativi funzionari. Il dossier di collaudo dovrà contenere i vari certificati timbrati e firmati dai funzionari ISPESL.

Apparecchiature

Sotto questa voce sono compresi tutte le macchine operatrici come pompe, ventilatori, compressori, chiller, condizionatori, eiettori, , ecc.

Le prove saranno in accordo con le norme UNI ASHRAE- ARI dove possibile, ed in dettaglio si avranno:

- prova idraulica del corpo
- controllo certificati materiali
- "performance test" per il controllo dei dati contrattuali e visita interna dei vari componenti
- omologazioni ISPESL dove richiesto

Apparecchiature elettriche

Tutti i materiali elettrici saranno provati secondo le norme CEI.

Tubazioni e fitting

Saranno provate secondo le norme UNI e/o ANSI.

Valvolame

prova idraulica e di tenuta del corpo

controllo certificati materiali

prova di tenuta dell'otturatore con aria

controllo efficienza molla (per valvole di sicurezza con relativo certificato ISPESL)

Strumentazione

verifica della precisione
verifica dell'isteresi
verifica della linearità
} sul segnale in uscita

La documentazione conterrà i certificati di calibrazione per ogni strumento fornito e dove richiesto di omologazione ISPESL.

Rumorosità

In linea generale le apparecchiature e gli impianti dovranno fornire uno spettro sonoro inferiore per ogni frequenza alla curva di livello sonoro di riferimento indicata nelle specifiche tecniche.

Per raggiungere tale risultato l’Appaltatore dovrà quindi adottare tutti gli opportuni accorgimenti del caso, utilizzando silenziatori, attenuatori, capottature fonoassorbenti, ecc.

L’Appaltatore dovrà dunque precisare e certificare:

livello di pressione sonora (dB)

livello di potenza sonora (dB W)

analisi del suono in bande d'ottave (da 63 Hz a 8.000 Hz)

Nel caso in cui la macchina o l'impianto sia stato insonorizzato per rientrare nei limiti di livello sonoro prescritti, l’Appaltatore fornirà anche i calcoli relativi alla determinazione dell'attenuazione così ottenuta.

L’Appaltatore dovrà certificare il livello sonoro di fondo esistente nel luogo della rilevazione di rumore e l'attenuazione risultante.

La misura del livello sonoro sarà fatta ove non diversamente indicato secondo il "Cagi-Pneurop Test Code", presso il costruttore delle apparecchiature. Potrà essere richiesto inoltre un altro test "sul campo", ad apparecchiature installate e con gli impianti in funzionamento normale, secondo la normativa UNI-CTI, le disposizioni degli Enti Ufficiali (Regione, Comune, etc.), il DPCM del 14/11/97 e la raccomandazione ISO R 1966.

ISPEZIONI IN CORSO D'OPERA

L’Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le verifiche e i controlli necessari, durante l'avanzamento dei lavori, per assicurarsi che non sussistano difetti all'esecuzione degli impianti.

Sono quindi necessarie le seguenti verifiche (elenco minimo) in accordo alle necessita' funzionali dei vari impianti.

- verifica conformità componenti e materiali rispetto alla documentazione di riferimento, prima della loro posa in opera.
- pressatura canali
- pressatura tubazioni
- verifiche di tenuta (con aria, freon, etc.)
- controlli non distruttivi (X - Ray - Liquidi penetranti, ultrasuoni, etc.)
- lavaggio e asciugatura tubazioni
- pulizia canali e componenti
- lavaggi e passivazione circuiti e apparecchi
- verifiche accoppiamento, allineamento e pretensione piping e supporti
- etc.

OPERAZIONI DI START UP

In accordo al programma lavori contrattuale, l’Appaltatore è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le varie macchine, impianti, sistemi, etc. procedendo alle opportune tarature, bilanciamenti, e verifiche per ottenere alla fine le condizioni di progetto.

Sono quindi necessarie le seguenti verifiche (elenco minimo) in accordo alle necessità funzionali dei vari impianti:

- la taratura lato aria e lato acqua di tutti i circuiti
- la verifica delle prestazioni di tutti i componenti
- la verifica del corretto funzionamento della regolazione automatica in tutti i modi operativi
- la verifica delle prestazioni dell'impianto nel suo complesso
- la verifica del funzionamento degli impianti di sicurezza attiva e passiva quali: serrande tagliafuoco motorizzate, ventilatori d'estrazione etc.
- la verifica della rumorosità prodotta dal funzionamento dei vari impianti.
- Le verifiche di cui alla Legge 46/90 e della norma CEI 64-14.

Pertanto l’Appaltatore provvederà affinché tutte le apparecchiature siano fatte funzionare per tutto il tempo necessario per eseguire le tarature sui fluidi interessati, e siano verificate tutte le portate, pressioni, temperature, ecc. dei vari fluidi circolanti negli impianti, controllando che le sicurezze intervengano senza ritardi e le sequenze logiche siano rispettate.

Queste verifiche dovranno essere puntuali e dettagliate al fine di dimostrare l'effettiva verifica di tutte le parti degli impianti.

Tutti gli impianti dovranno essere fatti funzionare alle effettive condizioni di esercizio e si dovrà verificare che gli scostamenti delle variabili controllate siano contenuti nelle tolleranze ammesse.

Tutte le verifiche sopra indicate saranno raccolte in apposito dossier e controfirmate da tecnici abilitati a garanzia della loro validità.

DOCUMENTAZIONE "AS BUILT"

Questa documentazione, indicata più semplicemente come manuali operativi, deve essere approntata con grande cura e tempestività dall'Appaltatore, rispettando scrupolosamente quanto sotto indicato.

I manuali operativi saranno strutturati utilizzando robusti registratori in plastica cartonata elettrosaldata (dimensioni 34x28,5cm) con custodia in cartone rivestito.

Questi registratori, adatti per documenti preforati o per buste in plastica trasparente a foratura universale, saranno dotati di meccanismo di apertura con azionamento a leva, 3 o 4 anelli in acciaio nichelato, e dispositivo di pressatura.

Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Un set completo dei soli disegni sarà raccolto invece in scatole d'archivio in polipropilene (dimensioni 35x25cm), con chiusura con bottone a pressione.

Sul dorso sarà presente un porta etichette a fogli mobili.

Il fattore di riempimento di questi supporti non dovrà superare l'80% della capacità degli stessi.

L'approntamento dei manuali della documentazione seguirà parallelamente l'avanzamento del progetto costruttivo e di officina, e l'andamento del cantiere, secondo la seguente tempistica:

- Disegni e schemi in accordo emissione progetto esecutivo e costruttivo di officina;
- Documentazione macchine e componenti in accordo emissione ordini e ispezioni;
- Aggiornamento disegni e schemi in accordo avanzamento cantiere, compreso certificati e collaudi in corso d'opera.

Nota: tutti i percorsi degli impianti invisibili a opere finite (tubi interrati, impianti nei controsoffitti ecc.) devono essere aggiornati dall'appaltatore.

Documentazione completa dopo le operazioni di start-up

Documentazione finale aggiornata

COLLAUDI

L'Appaltatore presenterà, in accordo al programma dei lavori contrattuale, per l'approvazione da parte della Committente, un documento (piano dei collaudi), che descriva dettagliatamente la pianificazione, la tipologia e la procedura di collaudo che intende seguire per i singoli impianti. Detto piano dovrà contenere anche tutte le prove previste dalla legge in merito alla certificazione di impianti particolari (recipienti in pressione). Esso sarà articolato in capitoli ciascuno dei quali sarà esaustivo dei collaudi proposti per un singolo impianto.

La data di inizio collaudi resterà comunque fissata non oltre un mese dalla data ultimazione lavori.

Il completamento del collaudo provvisorio, che avverrà secondo i tempi stabiliti dal contratto, avrà valore di accettazione da parte della Committente delle opere appaltate, fatte salve le garanzie e le assistenze di competenza determinate da difformità e vizi dell'opera fino all'emissione del collaudo definitivo.

Il collaudo provvisorio può essere procrastinato a giudizio della D.L. quando:

- non vengono eseguite e/o male eseguite le prescrizioni nel corso dei collaudi;

L’Appaltatore dovrà a proprio onere fornire mezzi, personale, strumenti per l’esecuzione dei collaudi.

Il collaudo provvisorio avrà valore definitivo decorsi due anni dalla data di emissione del collaudo provvisorio.

GARANZIE

L’Appaltatore dovrà garantire per 2 anni a partire dal collaudo provvisorio i materiali ed il perfetto funzionamento degli impianti impegnandosi a sostituire tutte le parti difettose.

Dovrà inoltre garantire per tale periodo gli impianti per ottenere le condizioni di progetto.

Qualora l’Appaltatore dovesse procedere in fase di garanzia a modifiche, sostituzioni, riparazioni, ecc. queste dovranno essere svolte a completo onere della ditta stessa; ivi includendo anche le opere murarie, gli smontaggi, le pulizie e tutte quelle opere comunque necessarie ad eseguire le modifiche, sostituzioni, riparazioni, ecc. sopra menzionate.

Oneri e norme di misurazione degli impianti elettrici

MODO DI VALUTARE I LAVORI

Contabilizzazione e valutazione

Per gli stati d'avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegato al contratto.

Valutazione per opere a misura

Nel caso di opere a misura gli impianti elettdci andranno valutati nel modo seguente:

- per i punti di consegna;
- per punto di utilizzazione secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per le tubazioni, le passerelle porta cavi e i cali multifunzionali;
- per metro lineare di canalizzazione, di passerella o di canale effettivamente posto in opera secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Cavi

I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo:

- 1,00 m per ogni quadro al quale essi sono attestati;
- 0,30 m per ogni scatola o cassetta di derivazione;
- 0,20 m per ogni scatola da frutto,

secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze: per gli sfridi, per i capi corda e i marca cavi, per i morsetti volanti fino alla sezione di 6 mmq; mentre sono esclusi: i terminali dei cavi di MT; i morsetti oltre alla sezione di 6 mmq.

Scatole, cassette di derivazione e box telefonici

Per le scatole, le cassette di derivazione e i box telefonici:

- a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione secondo la relativa voce di Elenco prezzi; nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta; in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

Apparecchiature in genere

Per le apparecchiature in generale:

- le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera 1'apparecchiatura completa e funzionante;
- pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

Quadretti e armadi per quadri elettrici

Per i quadretti elettrici:

- i quadretti in generale saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera i quadretti completi e funzionanti.

Per gli armadi per quadri in carpenteria metallica o modulari:

- i quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
  -superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
  -numero e caratteristiche degli intenuttori, contattori, fusibili ecc.
  e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette ecc.

Interruttori automatici magneto-termici o differenziali, sezionatori e contattori

Per gli intenuttori automatici magneto-termici o differenziali, i sezionatori e i contattori da quadro:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
  -il numero dei poli;
  -la tensione nominale;
  -la corrente nominale;
  -il potere di interruzione simmetrico;
  -il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello);

e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'intermttore funzionante.

Apparecchi di misura per quadri elettrici, di lampade spia e altri tipi di accessori

Per gli apparecchi di misura per quadri elettrici, di lampade spia e altri tipi di accessori:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi; comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'intermttore funzionante.

Altri apparecchi, accessori e operazioni varie

Per le operazioni di cablaggio di quadri:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i trasformatori da tensione normale a tensione continua:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le apparecchiature illuminanti per interni completi di lampade:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i pali di armatura stradale:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le armature di illuminazione esterna con la esclusione della lampada:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le lampade per la illuminazione ove escluse dalla armatura di illuminazione esterna:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le cassette di derivazione esterna:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i nodi equipotenziali, i collegamenti equipotenziali, i dispersori di terra:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le bandelle per impianti di parafulmine e accessori:

- saranno valutate al metro lineare di dispersori effettivamente in opera secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i dispersori di terra:

- saranno valutati al metro lineare di dispersori effettivamente in opera secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le canaline di protezioni di calate di terra:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i trasformatori MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per gli scomparti normalizzati MT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i trasformatori MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per i componenti e gli accessori per le cabine di trasformazione MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per le cabine prefabbricate per trasformazione MT/BT:

- saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Per altra componentistica elettrica:

- secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Valutazione per opere a corpo

Per le opere a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori saranno fissate o dall'Amministrazione appaltante in sede di atti di appalto, o saranno state precisate dalla ditta appaltatrice in sede di offerta e accettate dall' Amministrazione appaltante. Tale ripartizione è da intendersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali già in opera.

Valutazione per materiale a piè d'opera

Il Capitolato speciale d'appalto potrà stabilire per i materiali e le macchine il cui valore è preminente nei confronti della spesa per la messa in opera, anche il prezzo a piè d'opera ai fini del loro accreditamento, non oltre il 50%, in contabilità prima della messa in opera.

Validità dei prezzi

Nel caso in cui le variazioni di prezzo possono dar luogo alla revisione del prezzo d'appalto, essa sarà effettuata in base alle vigenti disposizioni di legge.

Qualora in data posteriore alla presentazione del progetto-offerta venissero emanate nuove norme per l'esecuzione degli impianti, che dovranno essere osservate dalla ditta appaltatrice e qualora, in conseguenza di ciò, derivassero a essa oneri diversi da quelli contrattuali, l'Amministrazione appaltante vi provvederà in base alle norme previste per la stipulazione dei nuovi prezzi.

Richiami ad altre disposizioni vigenti

Per tutto quanto sopra non è stato espressamente specificato, si fa richiamo al vigente Capitolato generale di appalto per le opere pubbliche, di competenza del Ministero dei lavori pubblici e nel regolamento in vigore al momento dell' aggiudicazione dell' appalto.

Oneri e norme di misurazione degli impianti meccanici

Modo di valutare i lavori

Per tutti i lavori esplicitamente contemplati nel progetto esecutivo allegato al contratto e per quelle maggiori fomiture e opere non previste, ma che si rendano necessarie per dare compiuto l'impianto a regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondente ai requisiti prescritti, è stabilito il prezzo totale il quale viene conisposto all'appaltatrice nei modi stabiliti dal capitolato amministrativo.

Tuttavia, se durante 1'esecuzione dell'impianto la direzione dei lavori richieda delle varianti che portino un maggiore o minore lavoro, il relativo importo è valutato, per essere aggiunto o detratto dal prezzo totale di cui sopra, in base ai prezzi unitari di elenco.

Le varianti non potranno superare i limiti imposti dalla legge 109/1994 e successive integrazioni o modificzioni.

Contabilizzazione e valutazione dei lavori

Per gli stati d'avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegato al contratto nel caso i lavori siano da contabilizzarsi a misura e secondo la tabella di ripartizione percentualizzata (in allegato) nel caso che i lavori siano da contabilizzarsi a corpo.

Valutazione per opere a misura

Nel caso di opere a misura gli impianti andranno valutati nel modo seguente.

a) Impianti di riscaldamento

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'Elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli impianti di riscaldamento in genere, il Concessionario si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per 1'esecuzione di opere murarie al grezzo connesse con l'esecuzione dell'impianto;

- per i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occonenti;

- per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;

- per la vemiciatura delle tubazioni con minio;

- per la realizzazione degli attacchi elettrici e idrici;

- per le apparecchiature di produzione del calore;

- per le apparecchiature di distribuzione dei fluidi convettori;

- per le tubazioni;

- per i corpi scaldanti con la sola esclusione degli aereotermi e dei produttori locali di acqua calda sanitaria e i relativi accessori;

- per le regolazioni e protezioni;

- per gli sfridi;

- per i pezzi speciali;

- per i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli a espansione;

- per la esecuzione di anditi e di ponteggi intemi ed esterni con il calpestio fino all' altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi;

- per la realizzazione degli attacchi elettrici e idrici;

- per i quadri elettrici relativi alle centrali;

- per il collaudo degli impianti.

Restano da compensarsi a parte, e con le relative voci di Elenco prezzi, le seguenti opere e/o oneri:

- per la fornitura e la posa in opera degli aereotermi;
- per le canne fumarie e i camini;
- per dei produttori locali di acqua calda sanitaria e i relativi accessori;
- per i serbatoi di combustibile, acqua e liquidi in genere.

Gli impianti di riscaldamento andranno valutati a metro cubo vuoto per pieno dell'intero edificio secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Il calcolo della cubatura venà effettuato riferendosi alle misure rilevate all'esterno ed estese a tutto il volume con la specificazione che:

non andranno sottratti i vani finestra, balcone, e ingresso se anetrati rispetto alle superfici di muratura di meno di 0,70 m;

non andranno conteggiati sporti cornicioni, sbalzi per balconi e tenazze e vellette in aggetto di protezione degli infissi;

il volume dell'edificio venà considerato per la parte fuori tenà alla quale si potranno aggiungere volumi intenati o semintenati esclusivamente se utilmente utilizzabili;

il volume dell' edificio verrà considerato limitato dai piani di estradosso delle coperture, siano esse praticabili o non praticabili.

Gli aerotermi saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Le canne fumarie e i camini saranno valutati a metro lineare secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi, e con l'applicazione delle norme di equivalenza per i pezzi speciali esplicitate nel singolo prezzo di Elenco prezzi.

I produttori locali di acqua calda sanitaria e gli accessori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Gli addolcitori per acque di impianto termico a circuito chiuso saranno valutati a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

I serbatoi per combustibili, acqua e liquidi in genere e gli accessori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

b) **Impianti di ventilazione, condizionamento e idrici**

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'Elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli impianti di riscaldamento in genere, il concessionario si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

per l'esecuzione di opere murarie al grezzo connesse con l'esecuzione dell'impianto;

per i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occonenti;

per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;

per gli sfridi;

per i pezzi speciali;

per i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli a espansione;

per la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi;

per il collaudo degli impianti.

Gli impianti di ventilazione e di condizionamento andranno valutati:

per i collettori complanari: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per gli isolamenti di tubazioni: a metro quadrato secondo la relativa voce di Elenco prezzi e con la applicazione delle regole di misurazione di cui alla normativa UNI 6665;

- per le canalizzazioni rettangolari e circolari del tipo non spiroidale: a chilogrammo di canalizzazione posata in opera sulla base di pesature convenzionali effettuate misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera (stabilito sulla base di listini ufficiali senza tenere conto delle variazioni percentuali del peso), secondo lo spessore, e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per le canalizzazioni circolari del tipo spiroidale: a metro lineare di canalizzazione effettivamente posata in opera, comprendendo nella misurazione i pezzi speciali secondo la relativa voce di Elenco prezzi con la seguente convenzione di misura:

- attacco a 90° incremento di 1,20 m
- attacco a 45° incremento di 1,50 m
- attacco a 45° ridotto incremento di 1,90 m
- curva a 15° incremento di 0,50 m
- curva a 30° incremento di 0,50 m
- curva a 45° incremento di 0,70 m
- raccordo per riduzione incremento di 0,60 m
- elemento variabile incremento di 0,40 m;

- per i rivestimenti per canali: a metro quadrato secondo la relativa vocè di Elenco prezzi e con la applicazione delle regole di misurazione di cui alla normativa UNI6665;

- per i giunti antivibranti: a metro quadrato di sezione materiale di giunto effettivamente posata in opera secondo la relativa voce di Elenco;

per le serrande di regolazione: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;

per le serrande tagliafuoco: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;

- per i tronchetti di mandata e di ripresa: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

per le bocchette di mandata o di ripresa: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;

per le griglie di passaggio: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;

per i diffusori circolari: a decimetro quadrato secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi con l'avvertenza che la misurazione andrà a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle ditte costruttrici;

- per i torrini di estrazione: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per gli estrattori cassonati: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i silenziatori: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i condizionatori autonomi: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i componenti di unità termo-ventilanti del tipo componibile: a numero, secondo la rispettiva funzione, le caratteristiche, le tipologie e la potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i le centrali di trattamento dell'aria primaria: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i sistemi di recupero di calore: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i complessi di regolazioni di unità termo-ventilanti: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per il valvolame di regolazione accessorio: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per i quadri elettrici e i collegamenti elettrici a servizio delle unità di trattamento dell' aria; a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;

- per altri e diversi accessori: secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.

Valutazione per opere a corpo

Per le opere a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori saranno fissate o dall'amministrazione appaltante in sede di atti di appalto, o saranno state precisate dalla ditta appaltatrice in sede di offerta e accettate dall'amministrazione appaltante. Tale ripartizione è da intendersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali già in opera. Sarà da ritenersi parte integrante del presente capitolato la tabella percentualizzata di ripartizione lavori posta in allegato a cura dell'amministrazione appaltante.

Valutazione per materiale a pie' d'opera

Il capitolato speciale d'appalto potrà stabilire per i materiali e le macchine, il cui valore è preminente nei confronti della spesa per la messa in opera, anche il prezzo a pie' d'opera ai fini del loro accreditamento, non oltre il 50%, in contabilità prima della messa in opera.

Invariabilità e revisione del prezzo contrattuale

Ai sensi della 1. n. 216/1995, non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del codice civile.

Per i lavori inerenti all'appalto, si applica quanto riportato nella 1. n. 216/1995.

Spese inerenti alla gara e al contratto

Tutte le spese inerenti e conseguenti alla partecipazione e all'espletamento della gara, nonché alla stipulazione del contratto, di registro ed accessorie, compresa l'IV A sono a carico della ditta Appaltatrice.